



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

### **Специальность**

**08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и  
техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

**Специализация № 4: Строительство (реконструкция),  
эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог**

**Форма обучения – заочная**

Санкт-Петербург  
2018

## **Б1.Б.1 Физическая культура и спорт**

### Цели и задачи дисциплины

#### ***Цель изучения дисциплины:***

формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья и обеспечение психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности; создание устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни и физическому самосовершенствованию; приобретению личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры; достижение установленного уровня психофизической подготовленности студента.

#### ***Задачи изучения дисциплины:***

формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре; овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности; установка на здоровый образ жизни; физическое самосовершенствование и самовоспитание; приобрести опыт творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

### ***Тематический план***

#### 1-й раздел (Теоретический)

- 1.1 Введение в теорию физической культуры
- 1.2 Общая характеристика физических качеств

#### 2-й раздел (Практический)

- 2.1 Легкая атлетика
- 2.2 Гимнастика
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка

#### 3-й раздел (Контрольный)

Зачет

## **Б1.Б.2 Иностранный язык**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» в рамках первой ступени высшего профессионального образования (специалист) являются формирование межкультурной коммуникативной иноязычной компетенции студентов на уровне, достаточном для решения коммуникативных задач социально-бытовой и профессионально-деловой направленности.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

формирование и совершенствование иноязычной компетенции в различных видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме, переводе), исходя из стартового уровня владения иностранным языком;

развитие навыков чтения литературы по направлению подготовки с целью извлечения информации;

знакомство с переводом литературы по направлению подготовки.

Освоение учащимися фонетики, грамматики, синтаксиса, словообразования, сочетаемости слов, а также активное усвоение наиболее употребительной общепрофессиональной лексики и фразеологии изучаемого иностранного языка происходит в процессе работы над связными, законченными в смысловом отношении произведениями речи по направлению подготовки.

### ***Тематический план***

#### **Раздел 1.**

1.1. Вступительное тестирование.

1.2. Our University. Развитие навыков изучающего чтения и монологической речи на базе тематически ориентированных материалов. Развитие у студентов продуктивных навыков письма в формате изложения элементарной личной информации о себе и своем обучении в Университете.

1.3. Free time activities. Тематические диалоги. Собеседование. Грамматика: Личные и притяжательные местоимения. Способы образования множественного числа имен существительных, общий и притяжательный падежи.

1.4. Jobs. Коллоквиум. Формирование коммуникативных и аналитических компетенций на базе освоения текстов по теме.

Грамматика: Степени сравнения прилагательных и наречий.

1.5. Clothes and accessories, colours. Развитие у студентов учебно-познавательных и компенсаторных компетенций в рамках работы со словарями, учебными материалами, аудио и видео компонентами. Грамматика: Определенный и неопределенный артикль.

1.6. Family members. Составление тематических диалогов. Работа в парах.

Грамматика: Времена группы Indefinite (Simple). Развитие у студентов продуктивных навыков письма в формате изложения элементарной личной информации о себе, родственниках, друзьях и знакомых. Групповое творческое задание.

1.7. Daily routine, every day activity. Формирование навыков монологической речи по теме Грамматика: Времена группы Continuous (Progressive).

1.8. Culture Corner 1. Формирование у студентов гуманитарной личностной позиции и миропонимания. Тематический видеофильм с последующим обсуждением. Эссе. Индивидуальное творческое задание.

Грамматика: Времена группы Perfect.

1.9. Тестовая работа. Анализ результатов.

#### **Раздел 2.**

2.1. Houses and special features. Тематические диалоги. Коллоквиум. Грамматика: Времена группы Perfect Continuous (Progressive).

2.2. Places in cities. Развитие навыков изучающего чтения и монологической речи на базе тематически ориентированных материалов. Грамматика: Фразовые глаголы. Типы предложений. Грамматика:

2.2. Continents and countries. Тематические диалоги. Ролевая игра. Грамматика: Числительные. Причастие настоящего времени.

2.3. Map reading, Weather. Формирование коммуникативных и аналитических компетенций на базе освоения текстов по теме. Индивидуальное творческое задание. Грамматика: Страдательный залог: образование и употребление. Особенности перевода страдательных оборотов на русский язык.

2.4. Description of your house. Тематические диалоги. Грамматика: Образование вопросительных и отрицательных предложений. Способы выражения будущего времени (going to).

2.5. Culture Corner 2. Формирование у студентов гуманитарной личностной позиции и миропонимания. Тематический видеофильм с последующим обсуждением. Групповое творческое задание. Подготовка к аттестационной работе.

2.6. Аттестационная контрольная работа.

### **Раздел 3.**

3.1. Great Britain. Развитие навыков аудирования с пониманием основного содержания и выборочным извлечением информации. Грамматика: Модальные глаголы

3.2 Places in town. Составление тематических диалогов. Работа в парах. Проблемное задание (кейс). Грамматика: формы инфинитива.

3.3. Famous people biodata. Формирование коммуникативных и аналитических компетенций на базе освоения текстов по теме. Коллоквиум. Грамматика: Прямая и косвенная речь

3.4. Events. Формирование навыков монологической речи по теме. Групповое творческое задание. Сообщение. Грамматика: Согласование времен. Будущее в прошедшем.

3.5. Games and Toys Тематические диалоги. Грамматика: усилительная конструкция it is ... that, употребление used to и would для выражения повторяющихся действий в прошлом.

3.6. Culture Corner 3. Формирование у студентов гуманитарной личностной позиции и миропонимания. Тематический видеофильм с последующим обсуждением. Индивидуальное творческое задание. Коллоквиум. Грамматика: усилительная конструкция it is ... that, употребление used to и would для выражения повторяющихся действий в прошлом.

3.7. Тестовая работа. Анализ результатов.

### **Раздел 4.**

4.1. The USA. Развитие навыков аудирования с пониманием основного содержания и выборочным извлечением информации. Стилистические особенности речи. Аббревиация. Основные лексические различия британского и американского вариантов английского языка. Круглый стол.

4.2. Music. Формирование коммуникативных и аналитических компетенций на базе освоения текстов по теме. Коллоквиум. Грамматика: Неличные формы глагола: инфинитив. Причастие, герундий. Причастие I перфектное (способы образования, функции в предложении).

4.3. Natural Disasters. Составление тематических диалогов. Работа в парах. Грамматика: Неличные формы глагола: инфинитив. Причастие, герундий. Причастие I перфектное (способы образования, функции в предложении).

4.4. Accidents and Injuries. Развитие у студентов учебно-познавательных и компенсаторных компетенций в рамках работы со словарями, учебными материалами,

аудио и видео компонентами. Собеседование. Грамматика: Независимый причастный оборот (случаи употребления, способы перевода). Образование форм герундия, его свойства и функции в предложении, перевод.

4.5. Past Habits and States. Развитие навыков изучающего чтения и монологической речи на базе тематически ориентированных материалов. Групповое творческое задание. Грамматика: Независимый причастный оборот (случаи употребления, способы перевода). Образование форм герундия, его свойства и функции в предложении, перевод.

4.6. Culture Corner 4. Формирование у студентов гуманитарной личностной позиции и миропонимания. Тематический видеофильм с последующим обсуждением. Индивидуальное творческое задание. Коллоквиум. Подготовка к аттестационной работе.

4.7. Аттестационная контрольная работа.

## **Раздел 5.**

5.1 Разговорная тема About myself and my study. Развитие навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на иностранном языке.

5.2 Lesson 1.1 Text A- Machine; Text B- Lever; Text C - The Wheel And Axle. Развитие способности к восприятию текстов в сфере специальной предметной деятельности. Грамматика (повторение): Имя существительное. Оборот There+to be. Части речи, члены предложения. Группы существительных.

5.3 Lesson 1.2 Text A - Machine Parts; Text B – Pulley; Text C - Plain Bearing. Развитие навыков чтения и перевода текстов, связанных со специальностью. Грамматика (повторение): Видовременные формы глагола.

5.4 Lesson 1.3 Text A - Belts; Text B - Rack and Pinion; Text C – Torque. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Грамматика (повторение): Модальные глаголы can, may, must. Степени сравнения прилагательных. Функции слов one и that.

5.5 Lesson 1.4 Text A - Power Installations of Construction Machinery; Text B - Clutch; Text C – Roller Chains. Развитие навыков изучающего чтения. Грамматика: Сложноподчиненные предложения. Согласование времен.

5.6 Разговорная тема Power Installations of Construction Machinery. Развитие навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на иностранном языке.

5.7 Lesson 1.5 Text A - Running Gear; Text B- Engine Lubrication System; Text C – Power Shovel. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Грамматика: Неличные формы глаголов; Причастия; Независимый причастный оборот.

5.8 Lesson 1.6 Text A - Backhoe Loader; Text B - Wheel Tractor-Scraper; Text C – Grader. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Грамматика (повторение): Неличные формы глаголов; Герундий; Функции герундия в предложении.

5.9 Lesson 1.7 Text A - Bulldozer; Text B - Bulldozer Modifications; Text C – Continuous Track. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Грамматика (повторение): Неличные формы глаголов; Инфинитив и его функции в предложении; Объектный инфинитивный оборот; Субъектный инфинитивный оборот.

5.10 Lesson 1.8 Text A - Tractor; Text B - Road Roller. Развитие навыков ознакомительного чтения текстов, связанных со специальностью. Грамматика: Особенности письменного перевода технического текста.

5.11 Lesson 1.8 Text C - EPA Tractor; Text D - Crawler Tractor.

Развитие навыков чтения ознакомительного чтения текстов, связанных со специальностью. Грамматика: Особенности письменного перевода технического текста.

5.12 Индивидуальные письменные переводы. Развитие навыков чтения и перевода текстов, связанных со специальностью. Развитие умений анализировать, критически переосмысливать и осуществлять презентацию текстового материала профессиональной

направленности. Презентации.

5.13 Аттестационная контрольная работа.

## **Раздел 6**

6.1 Lesson 2.1 Text A - General Classification of Machines; Text B –Power Machines. Повторение: Видовременные формы глагола в действительном и страдательном залоге; Эмфатическая конструкция.

6.2 Lesson 2.2 Text A - Mechanical Handling; Text B - Load Handling Devices. Повторение: Неличные формы глаголов; Причастия; Независимый причастный оборот.

6.3 Lesson 2.3 Text A - Bulldozers; Text B - Load Handling Devices. Формирование умения читать и понимать специальную литературу, опираясь на изученный языковой материал и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Повторение: Условные предложения. Многозначные слова.

6.4 Lesson 2.4 Text A - Dump Trucks; Text B - Specialized Dump Trucks. Развитие навыков чтения и перевода. Повторение: Неличные формы глаголов; Герундий; Ing-forms.

6.5 Lesson 2.5 Text A - Crane; Text B - Cranes in Ancient Greece. Формирование умения читать и понимать специальную литературу, опираясь на изученный языковой материал и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Повторение: Степени сравнения прилагательных. Функции слов *one* и *that*.

6.6 Lesson 2.6 Text A – Cranes Designs; Text B – Roman Cranes. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Повторение: Модальные глаголы *can*, *may*, *must* и их эквиваленты. Многозначные слова.

6.7 Lesson 2.7 Text A – Types of Cranes (Part I); Text B – Cranes in Middle Ages. Развитие умений анализировать, критически переосмысливать и осуществлять презентацию текстового материала профессиональной направленности. Повторение: Неличные формы глаголов; Инфинитив и его функции в предложении; Объектный инфинитивный оборот; Субъектный инфинитивный оборот. Многозначные слова.

6.8 Lesson 2.8 Text A – Types of Cranes (Part II); Развитие способности реализовать профессиональное общение в различных сферах его функционирования. Повторение: Функции глаголов *to be* и *to have*.

6.9 Lesson 2.8 Text B – Types of Cranes (Part III). Развитие навыков чтения и перевода текстов, связанных со специальностью.

6.10 Разговорная тема Cranes. Развитие навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на иностранном языке.

6.11 Разговорная тема Excavators. Развитие навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на иностранном языке.

6.12 Индивидуальный перевод. Развитие навыков чтения и перевода текстов, связанных со специальностью. Развитие умений анализировать, критически переосмысливать и осуществлять презентацию текстового материала профессиональной направленности.

Итоговая контрольная работа

## **Б1.Б.3История**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

формирование у студентов комплексного представления о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации;

формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России;

введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;

знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;

воспитание нравственности, морали, толерантности;

понимание многовариантности исторического процесса;

понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;

способность работы с разнообразными источниками; способность к эффективному поиску информации и критическому восприятию исторических источников;

навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемно-хронологического подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;

умение логически мыслить, вести научные дискуссии;

развитие творческого мышления, самостоятельности суждений;

пробуждение интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

### ***Тематический план***

**1-й раздел: Знакомство с порталом дистанционного обучения Moodle.**

**2-й раздел: История в системе социально-гуманитарных наук. Исследователь и исторический источник**

2.1. История как наука.

Место истории в системе наук. Предмет и объект исторической науки.

2.2. Исследователь и исторический источник.

Источники и историография истории.

**3-й раздел: Особенности становления государственности в России и мире.**

3.1. Великое переселение народов и образование средневековой европейской государственности. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности. Территория России в системе этногеографии Древнего мира. Происхождение славян. Эпоха Великого переселения народов и образование варварских королевств в Европе (IV-VII вв.). Византийская империя в V-VII вв. Арабские завоевания в VII-VIII вв. и образование исламского халифата. Эпоха викингов в Северной Европе (конец VIII-XI вв.). Восточные славяне накануне образования Древнерусского государства (VIII-IX вв.).

3.2. Древнерусское государство и становление феодализма.

Древнерусское государство в IX-XII вв. Особенности социально-политического

развития древнерусских земель в IX-XII вв. Феодализм Западной Европы IX-XIV вв. Соседи восточных славян и Древней Руси в VI-XII вв.: тюркские, угорские и западнославянские государства. Международные связи древнерусских земель.

#### **4-й раздел: Русские земли в XIII-XIV веках и европейское средневековье.**

4.1 Средневековье как этап исторического процесса. Русские земли в период феодальной раздробленности XII-XIII вв.

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России. Русские земли в период феодальной раздробленности XII-XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь и образование Золотой Орды. Экспансия с Запада. Александр Невский как полководец и политик (XIII в.).

4.2 Объединение русских княжеств вокруг Москвы в XIV-XV вв.

Объединение русских княжеств вокруг Москвы в XIV-XV вв. Великое княжество Литовское как второй возможный центр объединения русских земель.

#### **5-й раздел: Россия и мир в XV-XVII веках.**

5.1 Раннее Новое время в мировой истории. Россия при Иване III и Василии III (1462-1533 гг.).

Раннее Новое время в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения и церковная Реформация. Россия при Иване III и Василии III (1462-1533 гг.).

5.2. Правление Ивана IV Грозного (1533-1584 гг.). Россия при Федоре Ивановиче и Борисе Годунове (1584-1605 гг.): преддверие смуты. «Смутное время» в России (1605-1613 гг.). Правление первых Романовых: Михаил Федорович, Алексей Михайлович, Федор Алексеевич (1613-1682 гг.). Буржуазные революции в Нидерландах и Англии.

#### **6-й раздел: Россия и мир в XVIII веке.**

6.1 Россия и мир в первой половине XVIII в.

XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа в XVIII в. Развитие системы международных отношений. Эпоха Просвещения и Западноевропейский абсолютизм в XVIII в. Внутренняя и внешняя политика Петра I (1695-1725). Россия в эпоху дворцовых переворотов (1725-1762 гг.).

6.2 Россия и мир во второй половине XVIII в.

Война за независимость североамериканских колоний и образование США (1773-1787 гг.). Великая Французская революция 1789-1799 гг. и ее влияние на политическое и социокультурное развитие стран Европы. Просвещенный абсолютизм Екатерины II (1762-1796 гг.). Внутренняя и внешняя политика Павла I (1796-1801 гг.).

#### **7-й раздел: Россия и мир в XIX веке**

7.1 Россия в первой половине XIX в.

Наполеоновские войны и Священный союз (1799-1815 гг.). Европейские революции во второй четверти XIX в. Промышленный переворот в первой половине – середине XIX в. Внутренняя и внешняя политика Александра I (1801-1825 гг.). Движение декабристов и восстание на Сенатской площади в Санкт-Петербурге 14 декабря 1825 г. Внутренняя и внешняя политика Николая I (1825-1855 гг.).

7.2 Россия во второй половине XIX в.

Общественно-политическая мысль в России XIX в. Отмена крепостного права в России и другие реформы Александра II (третья четверть XIX в.). Царствование Александра III (1881-1894). Внешняя политика России во второй половине XIX в. Воссоединение Италии (1858-1861 гг.) и Германии (1864-1871 гг.). Гражданская война в США (1861-1865 гг.).

#### **8-й раздел: Россия и мир в первой половине XX века.**

8.1 Россия и мир до окончания Первой мировой войны

Войны за передел мира конца XIX-начала XX в. Россия на рубеже XIX-XX вв.: социально-экономическое и политическое развитие страны. С.Ю. Витте и П.А. Столыпин как последние реформаторы Российской империи. Первая российская буржуазно-

демократическая революция (1905-1907 гг.). Политические партии в России начала XX века. Опыт думского «парламентаризма» в России. Участие России в Первой мировой войне (1914-1918 гг.). Февральская буржуазно-демократическая революция в России (1917 г.). Деятельность Временного правительства (март-октябрь 1917 г.). Октябрьская революция 1917 г. и первая волна советизации России. Гражданская война и интервенция в России (1918-1922 гг.). Политика «военного коммунизма» (1918-1921 гг.). Версальско-Вашингтонская система международных отношений.

## 8.2 Россия и мир до окончания Второй мировой войны

Новая экономическая политика (НЭП) 1921-1927 гг. Образование СССР и принятие первой конституции (1922-1924 гг.). Курс на строительство социализма в одной стране. Индустриализация и коллективизация сельского хозяйства в СССР. Политические репрессии в СССР в 1930-е гг. Приход фашистских режимов к власти в Италии и Германии (1919-1933 гг.). Гражданская война в Испании (1936-1939 гг.). Советская внешняя политика и международные отношения в 1920-1930-е гг. СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войнах. Причины Второй мировой войны. Ход военных действий и внешняя политика СССР в начальный период Второй мировой войны 1939-1941 гг. Первый (оборонительный) период Великой Отечественной войны. Битва под Москвой. Сталинградская битва. Боевые действия на других театрах Второй мировой войны (1941-1942 гг.). Второй период Великой Отечественной войны («жоренной перелом»). Курская битва. Форсирование Днепра. Боевые действия на других театрах Второй мировой войны в 1942-1943 гг. Третий (наступательный) период Великой Отечественной войны. Берлинская операция. Война СССР против Японии. Боевые действия на других театрах Второй мировой войны (1944-1945 гг.). Судьба антигитлеровской коалиции и ее взаимодействие в 1941-1945 гг. Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции.

## 9-й раздел: Россия и мир во второй половине XX века.

### 9.1 СССР и мир в 1940-1960-е гг.

Внешняя политика СССР в послевоенный период (1945-1964 гг.). Трудности восстановительного периода в СССР: люди и проблемы (1945-1953 гг.). Возвращение к репрессиям в период «позднего сталинизма» (1945-1953 гг.). Страна после И.В. Сталина: борьба за власть и начало политики десталинизации (1953-1956 гг.). «Оттепель»: непоследовательность и противоречивость реформаторской деятельности Н.С. Хрущева (1953-1964 гг.).

### 9.2 СССР и мир в 1970-1990-е гг.

Тенденции и противоречия социально-экономического развития СССР в 1965-1985 гг. Внешняя политика СССР в 1960-е-1980-е гг. «Перестройка»: непоследовательность и противоречивость реформаторской деятельности М.С. Горбачева на посту главы СССР (1985-1991 гг.). Российская Федерация при президентстве Б.Н. Ельцина (1991-1999 гг.).

## 10-й раздел: Россия и мир в XXI веке.

10.1 Российская Федерация при президентстве В.В. Путина и Д.А. Медведева (2000-2015 гг.).

10.2 Международная обстановка в конце XX-начале XXI в. Проблемы и достижения современной России.

## **Б1.Б.4Философия**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

ознакомление студента с основными проблемами и направлениями философской мысли;

формирования представления о роли и месте философии в культуре и современном обществе;

развитие способности самостоятельного философского осмысления актуальных проблем современного общества и культуры;

выработка умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;

совершенствование навыков ведения дискуссии, полемики, диалога.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Генезис философии как особой формы духовной культуры.**

##### 1.1. Введение: Философия, ее предмет и место в культуре.

Специфика философии как формы мировоззрения. Взаимосвязь, сходство и различие философии и мифологии, религии, науки. Предмет философии. Природа и специфика философских проблем. Структура философского знания. Роль философии в жизни общества.

##### 1.2. Античная философия: происхождение основных философских проблем.

Предпосылки возникновения философии в Древней Греции. Основные характеристики античной философии. Космоцентризм. Ранняя греческая философия как философия природы. Вопрос о первоначале и его решения. Греческие философы о знании и познании. Диалектика и постановка вопроса о бытии в античной философии. Софисты и Сократ: обращение к проблеме человека. Разработка проблемы человека и общества в античной философии. Особенности античной этики. Учение Платона о бытии и познании. Метафизика Аристотеля: учение о материи и форме. Общая характеристика философии эпохи эллинизма: основные философские школы и проблемы.

##### 1.3. Специфика средневековой философии

Проблема преемственности средневековой и античной философии. Теоцентризм средневековой культуры. Своеобразие проблем средневековой философии. Философия и теология. Периодизация средневековой философии. Апологетика, патристика и схоластика – общая характеристика. Основные представители и проблемы: вера и разум, доказательство бытия Бога, свобода воли, сущность человека, теодицея, христианская философия истории, полемика об универсалиях (номинализм и реализм), учение о двойственной истине.

##### 1.4. Антропоцентризм и гуманизм в философии эпохи Возрождения.

Характерные черты эпохи Возрождения и их отражение в философской мысли. Гуманизм и антропоцентризм, учение о достоинстве человека. Ренессансная натурфилософия: пантеизм, учение о бесконечности и множественности миров. Предпосылки возникновения новоевропейской науки. Социально-политическая философия эпохи Возрождения. Реформация и контрреформация.

## **2-й раздел: Фундаментальные проблемы философии Нового времени.**

### **2.1. Философия Нового Времени (XVII – XVIII вв.)**

Проблема познания и научного метода в философии Нового времени. Сенсуализм, эмпиризм и рационализм. Сущность сенсуализма и его эволюция (теория первичных и вторичных качеств Дж. Локка, идеализм Дж. Беркли, скептицизм Д. Юма). Учение о субстанции (Р. Декарт, Б. Спиноза, Г.В. Лейбниц). Социальная философия Нового времени – концепция общественного договора, гражданского общества, формирование представлений о правах человека. Общая характеристика философии французского Просвещения – основные проблемы и представители.

### **2.2. Философия Нового Времени (к. XVIII – XIX вв.)**

Немецкая классическая философия – общая характеристика. Критическая философия И. Канта: учение о познании, априоризм, этика. Система и метод философии Гегеля. Особенности развития русской философии.

### **2.3. Актуальные проблемы постклассической философии.**

Человек, общество, история в философии XIX - XX вв.

Проблема соотношения человека и общества в истории философии. Марксизм – учение об обществе и законах истории. Основные этапы развития русской философской мысли и ее особенности. Генезис постклассической философии. Позитивизм: проблема соотношения философии и науки. Иррационализм и философия жизни. Ницше: имморализм, переоценка всех ценностей, воля к власти. Фрейд – новая концепция личности и ее влияние на философию XX века. Экзистенциализм – проблема человека, свободы и ответственности.

### **2.4. Человек, общество, история в философии XIX – XX в.**

Философский анализ понятий культура и цивилизация. Проблема соотношения природного и социального в человеке. Философия XIX- XX вв. о судьбе европейской цивилизации. Европоцентризм и признание многовариантности путей исторического развития. Тоталитаризм и массовая культура. Техногенная цивилизация, постиндустриальное общество, информационная культура. Проблема глобализации. Человек в системе коммуникации. Современная философия об обществе и о сущности власти.

## **Б1.Б.5 Правоведение**

### *Цели и задачи изучения дисциплины*

**Целями освоения дисциплины «Правоведение»** являются формирование представления о праве как общегуманитарной ценности, складывающейся в процессе развития государственного устройства в различных странах мира, восприятие студентами общемировых систем права, оценку их источников, понимание исторической преемственности в развитии права, изучение соотношения государства и права.

**Задачами освоения дисциплины, которые ставятся в процессе ее изучения, являются:**

формирование понимания закономерной связи между государством и правом;  
приобретение зрелых представлений о том, что право наряду с другими социальными системами выступает одним из основных регуляторов поведения людей;  
изучение основных положений отраслей российского законодательства;  
студенты после освоения дисциплины должны также видеть прикладной характер права, а исходя из этого, понимать систему права в целом и роль его отдельных отраслей.

Конечным итогом изучения дисциплины «Правоведение» является уяснение содержания права и основных его понятий, динамики развития права, а также возможность применения слушателями правовых знаний в профессиональной деятельности. После изучения курса выпускники должны приобрести необходимые навыки юридического мышления, овладеть основами юридической терминологии и умения ориентироваться в современной системе законодательства.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел - Основы государства и права. Конституционное и административное право РФ)**

1.1 Понятие государства и права. Происхождение государства и права. Теории происхождения права и государства. Функции государства. Соотношение права и государства.

1.2 Понятие и структура нормы права. Правоотношения: сущность, структура, признаки. Источники и система права. Основные правовые системы современности.

1.3 Конституционно-правовые основы Российского государства. Основы административного права.

#### **2-й раздел - Понятие и сущность гражданского, семейного, уголовного и трудового права.**

2.1 Основы трудового права РФ.

2.2. Основы гражданского права РФ.

2.3. Основы семейного права РФ.

2.4 Уголовное право и уголовный процесс РФ.

## **Б1.Б.6 Экономика**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** «Экономика» являются: ввести студента в круг знаний, составляющих основы гуманитарной, социальной и экономической культуры, познакомить студента с историей становления и современным состоянием экономической теории, ввести его в круг основных понятий и категорий экономического анализа, познакомить студента с основными направлениями и теориями, развивающимися в рамках экономической науки, как в настоящее время, так и в ретроспективе, и объяснить ему сравнительные возможности этих теорий и решаемые ими задачи; выработать навыки анализа современной экономики. Усвоение курса «Экономика» необходимо для дальнейшего углубленного изучения специальных отраслевых дисциплин.

**Задачами освоения дисциплины являются** студенты в процессе изучения дисциплины должны усвоить содержание и категориальный аппарат экономической теории; познакомиться с ведущими авторами и основополагающими работами в данной области; понимать общую логику становления и развития современных научных направлений и концепций в экономической науке; знать методологические основы экономики; понимать внутреннюю логику экономического анализа и ее взаимосвязь с другими науками; уметь использовать аппарат, принципы и методы экономического анализа; уметь применять экономические модели к исследованию экономических процессов на различных уровнях (предприятия, отрасли, национальной экономики); развивать общую эрудицию и экономическое мышление; показать знания, умения, навыки в процессе текущего и итогового контроля знаний.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел – Введение в экономическую теорию.**

##### **1.1. Экономика: предмет и основные черты метода.**

Основные этапы развития экономической теории: экономия, политическая экономия, экономика. Общество и его экономическая жизнь. Экономика как современная экономическая теория. Методы экономической теории. Структура экономики как науки: микроэкономика и макроэкономика. Экономические категории и экономические законы. Экономическая теория и экономическая политика. Экономические отношения. Основные инструменты экономики как науки: экономические переменные, индексы, экономико-математические модели. Общие, средние и предельные величины. Краткосрочный и долгосрочный периоды в экономическом анализе. Затраты и результаты.

##### **1.2. Основы общественного производства.**

Экономика и производство. Материальное и духовное производство, сфера услуг, интеллектуальное производство. Потребности, ресурсы, блага. Взаимодополняемость и взаимозамещаемость благ. Экономический выбор. Общественное производство и общественное богатство. Главные проблемы организации экономики. Производительные силы и производственные отношения. Производственная функция и факторы производства. Производство, распределение, обмен и потребление. Простое и расширенное воспроизводство. Понятия альтернативной стоимости и экономической эффективности. Показатели экономической эффективности. Кривая производственных возможностей и экономический выбор как комбинация факторов производства с учетом их замещения.

##### **1.3. Экономические системы: сущность, виды, модели.**

Периодизация социально-экономического развития общества. Понятие экономической системы. Понятие способа производства. Виды экономических систем и

способов производства. Собственность и модели организации экономических систем. Место собственности в системе производственных отношений. Право собственности. Основные модели организации экономических систем: рыночная экономика, смешанная экономика, командно-административная экономика, традиционная экономика. Национальные модели современной рыночной экономики: американская, европейская, японская, китайская и т.п.

## **2-й раздел – Микроэкономика.**

2.1. Рыночная экономика: понятия, особенности организации и функционирования. Содержание, условия возникновения и черты рыночной экономики. Рынок и субъекты рынка: предприятие (фирма), домохозяйство, государство. Товар и его свойства: полезность и стоимость. Трудовая теория стоимости и теория субъективной ценности (предельной полезности). Происхождение, сущность и функции денег. Количество денег в обращении и уравнение И. Фишера.

2.2. Экономический механизм функционирования рынка.

Рыночный механизм и его элементы: цена, спрос и предложение. Закон спроса и факторы спроса. Закон предложения и факторы предложения. Рыночное равновесие. Равновесная цена и равновесный объем продаж. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эластичность спроса и предложения. Излишки производителя и потребителя. Эффект дохода и эффект замещения.

2.3. Экономическое поведение потребителя. Основы экономического поведения потребителя в теории предельной полезности. Спрос и полезность. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Закон убывающей предельной полезности. Основные аксиомы поведения потребителя. Кривая безразличия и бюджетная линия. Рациональное поведение потребителя. Эффект дохода и эффект замещения.

2.4. Предприятие в условиях совершенной конкуренции.

Понятие предприятия. Понятие совершенной конкуренции. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Основные экономические показатели деятельности предприятия: доходы, издержки, прибыль. Виды и структура издержек производства. Экономические и бухгалтерские издержки. Общий доход предприятия и выручка. Прибыль и норма прибыли. Предельный анализ в поведении фирмы и принцип максимизации прибыли. Производственная функция изокванта и изокоста. Рациональное поведение фирмы в условиях совершенной конкуренции. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков.

2.5. Предприятие в условиях несовершенной конкуренции. Понятие несовершенной конкуренции и основные типы рыночных структур. Монополия, олигополия и монополистическая конкуренция. Виды монополии. Экономические последствия деятельности монополии. Ценовая стратегия монополии. Антимонopolное регулирование. Поведение фирмы в условиях несовершенной конкуренции. Дифференциация продукции и монополистическая конкуренция. Олигополия и ее поведение: картельное соглашение и ценовые войны.

## **3-й раздел – Макроэкономика.**

3.1. Общественное производство: основные результаты и их измерение. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. Общая характеристика и роль макроэкономических показателей. Национальное богатство и его структура. Валовой национальный продукт (ВНП) и его измерение по доходам и расходам. Номинальный и реальный ВНП. Индексы цен. Валовой внутренний продукт. Чистый национальный продукт. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Потребление, сбережения и инвестиции. Модель В. Леонтьева «затраты-выпуск». Экономический рост.

3.2. Равновесие и неравновесие макроэкономики. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Содержание и черты экономического цикла. Фазы цикла. Макроэкономическое неравновесие в системе Д.М. Кейнса. Теория эффективного спроса Кейнса. Государственное антициклическое регулирование. Мультипликатор и акселератор. Эффект мультипликатора. Безработица и инфляция как основные проявления нестабильности экономики. Безработица и ее формы. Определение уровня безработицы. Закон Оукена. Инфляция и ее виды. Социально-экономические последствия инфляции и борьба с ней.

3.3. Деньги и денежные институты общества. Понятие денежной массы и денежных агрегатов. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Уравнение Фишера. Деньги для сделок и деньги со стороны активов. Банковская система и коммерческие банки. Характеристика двухуровневой банковской системы. Центральный банк и его основные функции. Основные операции коммерческого банка: пассивные, активные, комиссионные. Рынок ценных бумаг и его характеристики. Внебиржевой и фондовый рынки. Ценные бумаги, их виды и эмитенты. Финансовые инвестиции и инвестиционные институты. Основные направления кредитно-денежной политики: процентная политика, операции на открытом рынке и резервная политика.

3.4. Экономическая политика государства. Относительная самостоятельность государства в рыночной экономике. Экономические функции государства: поддержание рынка и «исправление» рынка. Роль государства в экономическом кругообороте. Основные направления экономической политики государства: налогово-бюджетная, кредитно-денежная и социальная. Общественные блага и услуги. Распределение ресурсов на общественные блага. Прямые и косвенные методы государственного регулирования экономики.

Финансовая система и основные субъекты финансовых отношений. Государственный бюджет и основные направления расходов государственного бюджета. Бюджетный дефицит и государственный долг. Доходы государства и основные источники их формирования. Налоги. Принципы и формы налогообложения. Классификация налогов. Налоговая реформа в России. Рыночный механизм формирования доходов и социальная политика государства. Доходы населения и источники их формирования. Уровень жизни. Кривая Лоренца и неравенство доходов. Государственное перераспределение доходов. Система социальной защиты населения.

3.5. Экономические отношения в системе мирового хозяйства. Понятие и этапы развития мирового хозяйства. Сравнительные издержки и международный обмен. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Понятие платежного баланса и его дефицит. Протекционизм и свободная торговля. ВТО. Транснациональный капитал и его роль. Социально-экономические аспекты глобализации. Международная валютная система. Валютный рынок и валютный курс.

3.6. Особенности переходной экономики России. Переходная экономика и ее особенности. Приватизация. Методы приватизации: аукцион, конкурс, акционирование. Формы собственности. Предпринимательство. Развитие форм предпринимательства. Малое предпринимательство и проблемы его развития в России. Теневая экономика. Рынок труда в переходной экономике. Структурные сдвиги в переходной экономике. Конкурентоспособность и формирование открытой экономики.

## **Б1.Б.7 Математика**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Цель изучения дисциплины:** обеспечение студентов математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

### **Задачи изучения дисциплины:**

ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики, необходимыми для решения теоретических и практических задач инженерного дела;

привить студентам умение изучать литературу по математике и ее приложениям;  
развить логическое мышление у студентов и повысить их общекультурный уровень;  
выработать у студентов навыки использования технических средств современной математики.

### **Тематический план:**

#### **1-й раздел. Аналитическая геометрия, векторная и линейная алгебра**

- 1.1. Аналитическая геометрия на плоскости.
- 1.2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве.
- 1.3. Линейная алгебра.

#### **2-й раздел. Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных.**

- 2.1. Введение в анализ и теория пределов.
- 2.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
- 2.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

#### **3-й раздел. Интегральное исчисление.**

- 3.1. Неопределенный интеграл.
- 3.2. Определённый интеграл.

#### **4-й раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

- 4.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
- 4.2. Дифференциальные уравнения n-го порядка.

#### **5-й раздел. Ряды.**

- 5.1. Числовые ряды.
- 5.2. Функциональные ряды.

## Б1.Б.8 Физика

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** ознакомление студентов с современной физической картиной мира, формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и современного физического мышления, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий.

результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы природы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы измерения; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

ознакомление с современной измерительной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;

изучение истории развития физики.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ.**

1.1. Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела.

Материальная точка. Система отсчета. Скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика вращения. Элементарный поворот. Угловая скорость и ускорение, их связь с аналогичными линейными величинами.

1.2. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета, законы Ньютона, импульс, сила тяжести, вес тел, силы трения. Работа и энергия. Потенциальное поле. Связь между силой и потенциальной энергией.

1.3. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Теорема Штейнера. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.

1.4. Законы сохранения в механике. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и их применение для решения задач.

1.5. Физика колебаний и волн. Гармонические колебания. Динамика гармонических колебаний. Энергия гармонического колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Упругие волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Скорость и энергия упругих волн. Стоячие волны.

#### **2-й раздел . МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.**

2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

2.2. Статистические распределения. Понятие о статистическом распределении. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

2.3. Явления переноса. Уравнение диффузии. Уравнение теплопроводности.

Уравнение вязкости.

2.4. Основы термодинамики. Равновесная система. Теплота, работа и внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона. Политропические процессы. КПД тепловых двигателей. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия в термодинамике. Неравенство Клаузиуса.

### **3-й раздел. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.**

3.1. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Работа сил электрического поля. Потенциал. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Теорема Гаусса. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Емкость проводника. Энергия электрического поля.

3.2. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока. ЭДС. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

3.3. Магнитное поле в вакууме. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового токов. Закон полного тока.

3.4. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и токи.

Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитного потока.

3.5. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Классификация магнетиков. Магнитный гистерезис.

3.6. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность контура. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля.

3.7. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Энергия и импульс электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### **4-й раздел. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА**

4.1. Интерференция света. Когерентные волны. Условие максимума и минимума интерференции. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применения интерференции.

4.2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов.

4.3. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации.

### **5-й раздел. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ И АТОМНОЙ ФИЗИКИ.**

5.1. Тепловое излучение и его законы. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.

5.2. Внешний фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм.

5.3. Планетарная модель атома Бора-Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера-Ридберга. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.

5.4. Волновая природа микрочастиц. Уравнение Шредингера. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

5.5. Понятие о квантово-механической модели атома водорода. Дискретные энергетические уровни. Квантовые числа. Спектр атома водорода.

## Б1.Б.9 Химия

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** -прочное усвоение студентами основных законов химии, приобретение навыков самостоятельного проведения лабораторных опытов, обобщения наблюдаемых фактов.

**Задачами освоения дисциплины являются** -формирование у студентов убеждённости в необходимости применения полученных знаний в их будущей производственной и научной деятельности.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: Общетеоретические вопросы химии.**

1.1. Строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

1.2. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия. Основные типы и характеристика химической связи. Метод валентных связей. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Комплексные соединения, их строение.

1.3. Основные законы и понятия химии. Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро). Основные положения атомно-молекулярного учения. Единица количества вещества. Эквивалент и масса эквивалента.

1.4. Классификация неорганических соединений.

Основные классы неорганических соединений. Классификация и основные свойства оксидов и солей. Связь между различными классами неорганических соединений.

1.5. Энергетика химических реакций

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

1.6. Химическая кинетика и равновесие.

1.7. Растворы и свойства растворов.

Типы растворов. Способы выражения концентраций растворов. Общие свойства растворов. Изотонический коэффициент. Закон Рауля. Сильные и слабые электролиты и их свойства. Электролитическая диссоциация, ее качественные характеристики. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Водородный показатель среды pH. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.

1.8. Дисперсные системы и коллоидные растворы.

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем.

1.9. Основы электрохимии. Гальванические элементы. Электролиз.

Направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Гальванические элементы. Устройство элемента Даниэля – Якоби. Расчет ЭДС. Электролиз расплавов и растворов. Закон Фарадея.

1.10. Химические свойства металлов.

Ряд активности металлов. Химические свойства металлов. Явление пассивации.

#### **2-й раздел: Специальные вопросы химии.**

2.1. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные покрытия. Виды покрытий, анодные и катодные покрытия. Электрохимическая защита, принцип действия.

2.2. Основы химии вяжущих веществ.

Важнейшие природные соединения кальция. Химический и минеральный состав глин. Генезис глин и каолинов. Портландцемент – химический и минеральный состав, получение. Взаимодействие минералов портландцемента с водой. Коррозия цементного камня и бетона. Виды коррозии. Получение и химический состав строительных стекол.

2.3. Основы органической химии и химии полимеров

Основные классы органических соединений. Полимеры, способы получения. Древесина. Битумы. Дегти. Лаки, краски, поверхностные покрытия. Деформационные свойства полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Пластмассы. Клеи. Химическая стойкость, старение и деструкция полимеров.

## **Б1,Б.10. Экология**

### ***Цели и задачи дисциплины:***

#### ***Цели изучения дисциплины:***

повышение грамотности в период экологического кризиса и ликвидация пробела в общем фундаментальном естественнонаучном образовании студентов.

#### ***Задачи изучения дисциплины:***

знакомство студентов с основами фундаментальной экологии;  
формирование экологического мировоззрения и представления о человеке как о части природы;  
научное обоснование природоохранной деятельности.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Основы экологии.**

##### **1.1. История экологии. Место человека в биосфере.**

Основные этапы становления экологии как самостоятельной науки, современное содержание дисциплины. Связь экологии с экономическими, техническими и социальными дисциплинами. Экология – научный фундамент природоохранной деятельности. Значение экологического воспитания и образования.

##### **1.2. Экосистемы биосферы – предмет экологии.**

Понятие биосистемы. Популяции, их признаки и структура. Состав и структура экосистемы. Абиотические и биотические компоненты (продуценты, консументы, редуценты). Синтез и разложение органических веществ в экосистемах. Автотрофные и гетеротрофные процессы. Биотический баланс. Свойства экосистем. Устойчивость и стабильность экосистем. Развитие экосистем. Экологические сукцессии, причины и типы. Признаки зрелости экосистем. Примеры природных (наземных, водных) и антропогенных экосистем (агроэкосистема, город). Основные отличия природных и антропогенных экосистем.

##### **1.3. Потоки энергии в экосистемах.**

Основные источники энергии. Законы термодинамики в экосистемах. Качество энергии и эксергия. Особенности преобразования энергии в живой материи. Потоки энергии в пищевых цепях. Экологические пирамиды. Энергетические типы экосистем. Использование энергии. Энергия, цивилизация, деньги.

##### **1.4. Круговорот веществ в биосфере.**

Большой и малый круговороты веществ. Глобальный круговорот воды. Биогеохимические циклы углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Коэффициент рециркуляции. Влияние деятельности человека на круговороты веществ.

##### **1.5. Взаимосвязь организмов и среды: экологические факторы.**

Среда обитания и условия существования. Классификация экологических факторов (абиотические, биотические и антропогенные). Обзор важнейших факторов окружающей среды: температура, влажность, освещенность, соленость, неантагонистические и антагонистические взаимоотношения организмов и др. Экологическая пластичность. Стенобионты и эврибионты. Законы минимума и толерантности. Лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Взаимодействие и компенсация факторов.

##### **1.6. Глобальные экологические проблемы окружающей среды и здоровье человека.**

Рост народонаселения; научно-технический прогресс и его последствия; демографические проблемы; истощение ресурсов, загрязнение воздуха, воды, антропогенное эвтрофирование водоемов; деградация наземных экосистем, снижение биоразнообразия; изменение климата; энергетические проблемы; токсические и

радиоактивные отходы.

## **2-й раздел: Прикладная экология.**

2.1. Правовые основы охраны природы и нормирование качества окружающей среды.

Федеральный закон об охране окружающей среды. Нормирование – важнейший элемент регулирования качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы и способы оценки качества воздуха, воды, почв. Нормативные документы. Экологические нормативы (ЭДК). Экологический потенциал, резерв экосистем. Предельно допустимые уровни антропогенных воздействий как мера обеспечения разумного сочетания экологических и экономических интересов устойчивого развития. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Основные соглашения. Прогнозы изменений, глобальные модели будущего мира.

2.2. Экологические принципы охраны природы и инженерная защита окружающей среды

Экологический мониторинг. Структура системы мониторинга. Способы оценки состояния экосистем. Интегральные критерии состояния. Методы наблюдений: контактные и дистанционные. Сбор и обработка информации. Принятие решений и управление. Инженерная защита окружающей среды: очистка сточных вод и газовых выбросов.

2.3 Окружающая среда и здоровье человека. Состояние биосферы и болезни. Биологические факторы риска. Химические факторы. Физические факторы. Добровольный риск.

## **Б1.Б.11.1 Начертательная геометрия**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом; формирование системного подхода к решению инженерных задач на основе графической подготовки.

**Задачами освоения дисциплины являются:** формирование знаний студентов по теоретическим основам изображения пространственных объектов на плоскости и основам построения чертежей, ознакомление с алгоритмами решения позиционных, метрических и конструктивных задач; формирование умения представлять сочетания геометрических моделей в пространстве; формирование умения излагать проектный замысел с помощью чертежей; формирование знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Задача изучения начертательной геометрии сводится к формированию пространственных представлений, конструктивно-геометрического мышления, изучению способов конструирования различных геометрических поверхностей, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умению решать на этих чертежах позиционные и метрические задачи.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: общие положения**

1.1 Проективное пространство. Операция проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Основные свойства операции проецирования. Ортогональные проекции.

1.2 Метод Монжа.

#### **2-й раздел: изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже**

2.1 Точка на эюре.

2.2 Прямая линия на эюре.

2.3 Плоскость. Задание плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения.

2.4 Точка и прямая в плоскости. Дополнительные ортогональные проекции. Профильная проекция.

2.5 Кривые линии и поверхности. Кривые линии на эюре Монжа. Кривые поверхности. Линейчатые поверхности на эюре Монжа (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения на эюре Монжа (сфера, тор). Многогранники (пирамида, призма) на эюре Монжа. Линии и точки на поверхности. Позиционные задачи. Пересечение поверхности проецирующей плоскостью. Общий алгоритм. Конические сечения.

2.6 Решение задач по теме «Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже».

#### **3-й раздел: метрические задачи**

- 3.1 Проецирование прямого угла.
- 3.2 Перпендикуляр к плоскости.
- 3.3 Дополнительное ортогональное проецирование.
- 3.4 Определение длины отрезка. Решение задач на определение расстояний и углов.

#### **4-й раздел: позиционные задачи**

- 4.1 Пересечение прямой линии и плоскости. Пересечение прямой и поверхности.
- 4.2 Общий алгоритм решения задач на пересечение прямой и плоскости. Определение видимости.
- 4.3 Пересечение двух плоскостей.
- 4.4 Определение видимости.
- 4.5 Пересечение прямой и поверхности. Пересечение прямой и многогранника. Определение видимости. Пересечение прямой и конической поверхности. Определение видимости. Пересечение прямой и цилиндрической поверхности. Определение видимости. Пересечение прямой и сферы. Определение видимости.
- 4.6 Пересечение плоскости и поверхности. Пересечение плоскости и поверхности. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхности плоскостью. Построение линии пересечения многогранников плоскостью. Построение линии пересечения конической поверхности плоскостью. Конические сечения. Построение линии пересечения цилиндрической поверхности плоскостью.
- 4.7 Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Пересечение поверхностей вращения. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Пересечение двух многогранников. Характеристика линии пересечения. Определение видимости. Пересечение кривой поверхности и многогранника. Характеристика линии пересечения. Определение видимости.

## **Б1.Б.11.2 Инженерная графика**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом; формирование системного подхода к решению инженерных задач на основе графической подготовки.

**Задачами освоения дисциплины являются:** формирование умения излагать проектный замысел с помощью чертежей; формирование знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Задача изучения инженерной графики сводится к формированию пространственных представлений, конструктивно-геометрического мышления, изучению способов конструирования различных геометрических поверхностей, способов получения их чертежей.

В процессе изучения инженерной графики студенты осваивают основные положения стандартов ЕСКД и СПДС, где установлены взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской и архитектурно-строительной документации.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: проекционное черчение.**

1.1 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам на основе ГОСТ ЕСКД. Предмет и краткий очерк развития инженерной графики. Стандартизация, ее цели и виды.

1.2 Выдача заданий по проекционному черчению (РГР 1). Требования стандартов к выполнению чертежей. Стандарты ЕСКД. Требования к выполнению графических работ. Форматы, масштабы, линии, шрифты, нанесение размеров. Изображения: виды. Построение трех основных видов моделей.

1.3 ГОСТ 2.305-68. Изображения: разрезы, сечения, выносные элементы. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД – обозначения графических материалов и правила нанесения на чертежах.

1.4 ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров на чертеже.

1.5 Проверочная работа по теме «Проекционное черчение». Выполнение вида по двум заданным, выполнение заданных разрезов, сечений, выносных элементов.

#### **2-й раздел: машиностроительное черчение**

2.1 Соединение деталей. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Разъемные соединения. Резьбы, их классификация, виды и назначение. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.

2.2 Выполнение графической работы «Соединение деталей». Выполнение эскизов резьбовых деталей.

2.3 Сборочный чертеж. Особенности выполнения сборочного чертежа. Выполнение графической работы «Соединение деталей»: сборочный чертеж по эскизам резьбовых деталей. Составление спецификации.

2.4 Особенности выполнения и чтения чертежа общего вида. Правила детализации

чертежа общего вида. Выполнение графической работы «Деталирование».

### **3-й раздел. Строительное черчение**

3.1 ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. Знакомство с правилами оформления архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений. Стандарты СПДС. ГОСТ 21.205-93 (1995) СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

3.2 Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. Особенности выполнения архитектурно-строительных чертежей зданий. Координационные оси; нанесение размеров; планы, разрезы и фасады зданий. Условные графические изображения элементов зданий, санитарно-технических устройств и подъемно-транспортного оборудования. Выполнение графической работы «Промышленное здание».

3.3 Контроль по теме. Зачет.

### **Б1.Б.11.3 Компьютерная графика**

*Цели и задачи дисциплины:*

***Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов:***

- с графическим пакетом AutoCAD на пользовательском уровне;
- с применением компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;
- с созданием и работой с графической базой данных.

***Задачами освоения дисциплины являются:***

- овладение графическим пакетом AutoCAD на пользовательском уровне;
- приобретение умений и навыков для создания и работы с графической базой данных;
- умение вычерчивать плоские чертежи любой сложности, а также схемы и др. графические объекты;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

***Тематический план:***

#### **1-й раздел: Основы работы с графическим пакетом AutoCAD**

1.1. Начало работы в AutoCAD. Обзор наиболее используемых в настоящее время в строительстве графических программ фирмы AUTODESK: AutoCAD, REVIT Architecture и др.

1.2. Графические примитивы, координаты, свойства объектов. Построение линий, многоугольников, окружностей, дуг и других графических примитивов в AutoCAD. Способы ввода координат на плоскости. Понятие относительных декартовых координат. Цвета и типы линий объектов.

1.3. Полилинии и их редактирование. Построение линейных и дуговых сегментов поли-линий, изменение свойств и преобразование объектов.

1.4. Размеры, тексты, штриховки. Настройка, нанесение на чертеж размеров, текстов, штриховок и заливок и их редактирование.

1.5. Простое редактирование. Удаление, изменение длины, смещение объектов. Размеры и положение видимой части экрана. Использование объектных привязок.

1.6. Сложное редактирование. Перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отражение и другие деформации объектов. Работа с «ручками». Объектное и полярное отслеживание.

#### **2-й раздел: Создание индивидуального проекта**

2.1. Настройка рабочей среды. Задание единиц измерения, размера рабочей зоны, настройка сетки и шага, поворот системы координат. Настройка листа. Организация пространства листа в виде видовых окон с различными масштабами. Согласование размерных стилей и типов линий при различных масштабах.

2.2. Слои, их использование и редактирование. Настройка слоев. Послойная организация чертежа, ее преимущества. Использование свойств слоя: включение, блокировка.

2.3. Блоки и их редактирование. Создание и редактирование блоков. Влияние слоя на блок.

2.4. Атрибуты и их редактирование. Создание и редактирование атрибутов. Создание базы данных.

2.5. Проектирование. Выполнение зачетной работы по выданному заданию.

## **Б1.Б.12 Информатика**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов:***

- с принципами работы средств вычислительной техники;
- с методами применения персональных компьютеров (ПК) для решения различных прикладных задач обработки текстовой, графической и числовой информации;
- с методами постановки и решения основных математических задач, решаемых в повседневной учебной и инженерной практике;
- с численными методами, позволяющими решать практические задачи в различных областях профессиональной деятельности;
- с принципами построения вычислительных алгоритмов;
- с основами представления и обработки данных в памяти ЭВМ для проведения различных инженерных и вычислительных работ.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- освоение студентами принципов организации и функционирования персональных компьютеров (ПК);
- изучение правил представления и обработки данных на персональных компьютерах;
- ознакомление с системными и прикладными программными средствами ПК, используемыми для решения основных прикладных задач;
- приобретение навыков использования информационных технологий для постановки решения различных прикладных задач;
- получение навыков работы с офисными прикладными программными продуктами (MS Word и MS Excel);
- приобретение теоретических и практических знаний о численных методах решения инженерных задач, об особенностях математических вычислений на ЭВМ, о математическом обеспечении программных систем, о составлении блок-схем алгоритмов, анализе их вычислительных возможностей;
- развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы;
- приобретение навыков решения прикладных задач, используя возможности электронных таблиц (MS Excel).

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Основы работы на современном персональном компьютере**

1.1. Введение. Информатика. Предмет, задачи информатики, ее роль в развитии вычислительной техники. Данные, методы и информация. Понятие информации и её свойства. Операции с данными и способы их кодирования. Структуры данных и их упорядочение. Системы счисления.

1.2. История развития вычислительной техники. Создание компьютеров. Принципы Фон-Неймана Принцип программного управления. Поколения ЭВМ. Персональные компьютеры и их программное обеспечение.

1.3. Программное обеспечение персональных компьютеров. Классификация средств программного обеспечения персональных компьютеров. Операционные системы MS DOS, Unix, Windows. Программы оболочки. Трансляторы и инструментальные средства программирования.

1.4. Программная система «Microsoft Office». Приложения, входящие в программную систему «Microsoft Office». Общие характеристики приложений «Microsoft

Office». Типовой набор команд приложений «Microsoft Office». Создание, открытие и сохранение файлов. Блочные операции. Поиск в тексте и замена. Задание формата документа. Задание системных параметров работы приложений «Microsoft Office». Проверка правописания. Работа с объектами.

1.5. Текстовый процессор «MS Word». Первичные настройки параметров печатного документа. Создание колонтитулов и нумерация страниц. Создание сносок. Работа с буфером обмена. Ввод специальных и произвольных символов. Форматирование символов. Форматирование абзацев. Табуляция. Создание таблиц. Ввод математических выражений с помощью редактора формул. Создание стилей. Нумерация и маркировка абзацев. Создание оглавления.

1.6. Электронные таблицы «MS Excel». Особенности организации окна программы MS Excel. Способы ввода и форматирования текстовых и числовых данных в таблицы MS Excel. Ввод формул в ячейки таблицы. Автозаполнение числами и формулами. Стандартные функции. Абсолютные и относительные ссылки. Построение диаграмм и графиков. Подготовка таблиц к выводу на печать.

## **2-й раздел: Программирование на языке Visual Basic for Applications**

2.1. Объектно-ориентированный язык программирования Visual Basic for Applications (VBA). Знакомство со структурой объектно-ориентированного языка, с интегрированной средой разработки приложений. Создание пользовательских функций. Общий вид функции пользователя. Объявление переменных в VBA. Типы данных. Встроенные математические функции VBA. Пример функции пользователя. Оператор условного перехода If-Then и If-Then-Else. Пользовательская функции с двумя условиями и с тремя условиями. Встроенные диалоговые окна: MsgBox и InputBox.

2.2. Алгоритмы и алгоритмизация. Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Визуализация алгоритма и блок-схема алгоритма. Недостатки традиционных блок-схем. Формализация и эргономизация блок-схем. Типы алгоритмов (линейные, разветвленные и циклические). Вложенные и параллельные алгоритмы. Основные элементы и базовые структуры алгоритмов. Построение алгоритма из базовых структур.

2.3. Создание пользовательских форм (Userform). Работа с объектом UserForm. Добавление формы в проект. Свойства, методы и события формы. Операторы Load, Unload, ключевое слово Me. Использование элементов управления в Userform.

## **3-й раздел: Численные методы решения инженерных задач**

3.1. Численное интегрирование. Методы численного интегрирования. Вычисление определенных интегралов методами прямоугольников (левых прямоугольников, правых прямоугольников и средних прямоугольников), трапеций, Симпсона. Реализация алгоритмов вычисления интеграла средствами MS Excel и VBA.

3.2. Решение нелинейных уравнений. Этапы решения: 1) отделение корней, 2)- уточнение корней. Численные методы уточнения корней (дихотомии, касательных, хорд, комбинированных методов). Реализация алгоритмов вычисления корней нелинейных уравнений средствами MS Excel и VBA.

## Б1.Б.13.1 Теоретическая механика

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний в области механического взаимодействия и механического движения механических систем, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технологического образования

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

дать студенту первоначальное представление о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;

привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;

освоить основы методов статического расчета конструкций и их элементов;

освоить основы кинематического и динамического исследования различных механизмов и их элементов;

формировать знания и навыки, необходимые для изучения ряда профессиональных задач.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Статика**

1.1. Теоретическая механика как наука об объективных законах механического движения и взаимодействия материальных тел. Место теоретической механики в современной системе инженерных знаний. Предмет статики. Основные понятия: материальная точка; механическая система (система материальных точек); абсолютно твердое тело; сила; система сил. Основные задачи статики. Аксиомы статики. Свободное тело. Связь, как тело, ограничивающее перемещение свободных тел. Реакция связи. Принцип освобожденности от связей. Основные виды связей и их реакции. Основной принцип решения задач механики. Графический способ сложения сил системы. Силовой многоугольник. Равнодействующая. Проекция силы на ось и плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.

1.2. Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Аналитические формулы для вычисления момента силы относительно координатных осей. Понятие о паре сил. Момент пары сил. Основные теоремы о паре сил. Сложение системы пар сил, произвольно расположенных в пространстве и на плоскости. Условия и уравнения равновесия пар сил в пространстве и на плоскости. Приведение силы к заданному центру (метод Пуансо). Главный вектор и главный момент системы сил, их вычисление. Основные случаи приведения произвольной пространственной системы сил. Основное условие равновесия системы произвольных сил. Аналитическое условие равновесия системы произвольных сил в пространстве и на плоскости. Статические инварианты. Теорема Вариньона.

1.3. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Виды нагрузок. Статически определимые, статически неопределимые и геометрически изменяемые системы. Определение реакций связей реакций твердого тела и составных конструкций. Составные балки, рамы. Понятие статической неопределимости ферм. Расчет плоских ферм: определение опорных реакций; определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов и методом сечений. Сила сцепления и сила трения скольжения. Основные законы трения. Сопротивление качению. Условия равновесия произвольной

пространственной системы сил. Определение реакций связей пространственных конструкций. Примеры решения задач.

## **2-й раздел: Кинематика.**

2.1. Пространство и время в классической механике. Система отсчета. Относительность движения и покоя. Векторный, координатный и естественный способ задания движения точки. Определение скорости точки векторным и координатным способами, связь способов. Естественные оси. Проекция скорости на касательную. Определение ускорения точки векторным, координатным и естественными способами. Касательное, нормальное и полное ускорение, их положение в естественных осях координат.

2.2. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек тела при поступательном движении. Вращательное движение. Уравнение вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Плоское движение. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема Эйлера о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей. Различные случаи определения положения МЦС. Определение скорости точек плоской фигуры с помощью МЦС. Теорема Эйлера о сложении ускорений. Основные случаи определения скоростей точек в практических расчетах механизмов.

2.3. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Кориолисово ускорение. Правило Жуковского.

## **3-й раздел: Динамика**

3.1. Введение в динамику. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Динамика относительного движения точки. Уравнение относительного покоя.

3.2. Механическая система. Классификация сил, приложенных к точкам механической системы: внешние и внутренние силы, реакции связей, активные силы. Свойства внутренних сил. Центр масс механической системы. Моменты инерции точки, механической системы и твердого тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции простых однородных тел. Теорема Гюйгенса-Штейнера о моментах инерции тела относительно параллельных осей. Теорема о движении центра масс. Количество движения. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения для точки и системы. Момент количества движения точки и системы материальных точек. Теоремы об изменении моментов количества движения для точки и системы. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы и твердого тела. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Примеры вычисления работы постоянной силы, силы упругости. Работа пары сил. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы материальных точек. Понятие о силовом поле и потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.

3.3. Аналитическая динамика и основы теории удара. Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции. Частные случаи приведения сил инерции твердого тела (при поступательном, вращательном и плоском движении). Метод кинестатики. Классификация связей по физическому и аналитическому признаку. Возможные перемещения и число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и скорости. Обобщенные силы. Уравнение Лагранжа II рода. Основы теории удара.

## **Б1.Б.13.2 Сопротивление материалов**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целью освоения дисциплины является** изучение студентами методов расчета элементов зданий, сооружений и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Это позволяет построить и исследовать элементарные механико-математические модели, которые, тем не менее, с достаточной точностью описывают работу элементов конструкций строительных конструкций. При изучении дисциплины вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования деформирования твердых тел при различных видах нагрузок и воздействий. На этой базе студенты, при желании, могут начать освоение более сложных научных дисциплин механико-математического цикла - теории упругости, теории пластин и оболочек и других, которые выходят за рамки государственного образовательного стандарта.

**Задачей освоения дисциплины является** – обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- решать вопросы прочности, жесткости и устойчивости строительных сооружений.
- участвовать в выполнении научных исследований в области мостостроения и дорожного строительства под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов.

### *Тематический план*

**1-й раздел. Введение. Основные понятия и допущения**

**2-й раздел. Осевое растяжение-сжатие**

2.1. Осевое растяжение-сжатие призматических стержней

2.2. Осевое растяжение-сжатие гибких нитей

2.3. Расчеты на прочность

2.4. Расчеты на жесткость

**3-й раздел. Сдвиг**

3.1. Смятие

3.2. Расчеты болтовых

3.3. Расчеты сварных соединений

**4-й раздел. Геометрические характеристики плоских сечений.**

**5-й раздел. Кручение.**

5.1. Расчеты на прочность

5.2. Расчеты на жесткость

**6-й раздел. Плоский поперечный изгиб.**

6.1. Расчеты на прочность

6.2. Расчеты на жесткость

**7-й раздел. Расчет статически неопределимых систем**

7.1. Расчет статически неопределимых систем на прочность

7.2. Расчет статически неопределимых систем на жесткость

**8-й раздел. Сложное сопротивление.**

**9-й раздел. Расчет стержней на устойчивость.**

**10-й раздел. Расчеты на динамические воздействия.**

## **Б1.Б.13.3 Механика грунтов**

### *Цели и задачи дисциплины*

*Целями освоения дисциплины* является ознакомление студента с методами определения физико-механических свойств грунтов, изучение основных закономерностей механики грунтов, и применение их для определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

ознакомить студента с лабораторными и полевыми методами определения основных физико-механических свойств грунтов;

ознакомить студента с основными методами расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, давления грунтов на ограждающие конструкции.

### *Тематический план*

#### **Раздел 1. Свойства грунтов, закономерности механики грунтов**

1.1 Становление и развитие механики грунтов. Роль отечественной и зарубежной науки и техники в развитии дисциплины. Состав грунтов, их классификация. Характеристики физических свойств грунта, получаемые опытным путем и производные. Плотность сложения грунтов. Консистенция грунтов. Мерзлые грунты, их фазовый состав. Свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Признаки и особенности просадочных макропористых грунтов. Просадочность и ее количественные характеристики. Набухающие грунты. Компрессионные испытания и свойства грунтов. Коэффициент сжимаемости. Раздел деформации. Испытания грунтов пробными статическими нагрузками и определение модуля деформации. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации. Понятие о начальном градиенте напора. Сопротивление песчаных и глинистых грунтов сдвигу и методы их определения.

#### **Раздел 2. Распределение напряжений, прочность и устойчивость массивов грунтов**

2.1 Напряженное состояние грунта. Грунт как линейно-деформируемое тело. Определение напряжений от распределенной нагрузки (метод элементарного суммирования и метод угловых точек). Графическое изображение распределения напряжений в грунте (эпюры напряжений, изобары) для случая плоской задачи. Влияние ширины фундамента на напряженное состояние основания. Распределение напряжений по подошве жесткого фундамента. Зависимость напряжений от величины нагрузки и жесткости фундамента. Напряжение от собственного веса грунта. Деформация грунтов. Виды и причины деформаций. Влияние различных факторов на величину и характер деформаций. Расчет конечных осадков фундаментов. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Расчет осадков с учетом соседних фундаментов. Особенности использования метода эквивалентного слоя при слоистом напластовании. Эквивалентная эпюра уплотняющих давлений. Средний коэффициент сжимаемости. Расчет осадков во времени. Распределение давлений в водонасыщенном грунте. Степень уплотнения грунта и определение осадков во времени. Различные случаи уплотняющих давлений. Понятие о вторичной консолидации и деформациях ползучести грунтов. Особенности прочности грунтов. Фазы напряженного состояния грунтов. Условия предельного равновесия сыпучих и связных грунтов. Предельный круг напряжений. Предельное равновесие грунтов. Зоны местного нарушения

прочности основания. Краевая критическая и предельные нагрузки на грунт. Выпор грунта основания и расчет устойчивости основания. Устойчивость откосов сыпучего и связного грунта. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Влияние фильтрационных сил на устойчивость откосов. Давление грунтов на подпорные стенки. Аналитический метод определения давления грунта на подпорные стенки. Влияние сплошной равномерно распределенной нагрузки, приложенной на поверхности. Влияние сцепления грунта.

## **Б1.Б.14 Геодезия**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

приобретение теоретических и практических знаний, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов промышленного, гражданского и специального назначения

ознакомление с современными технологиями, используемыми в геодезических приборах, методах измерений и вычислений, построении геодезических сетей и производстве съёмок;

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

1. изучение состава и организации геодезических работ при различного рода изысканиях на всех стадиях проектирования сооружений;
2. изучение методов и средств при переносе проекта сооружения в натуру, сопровождении строительства подземной, надземной частей сооружений и монтаже строительных конструкций;  
изучение организации геодезического мониторинга за зданиями и сооружениями, требующими специальных наблюдений в процессе эксплуатации.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: топографическая основа для проектирования**

1.1. Введение в геодезию. Предмет геодезия, ее связь с другими науками. Роль геодезии в строительстве. Организация геодезической службы в строительстве. Понятие о форме и размерах Земли. Эллипсоид Красовского. Системы координат, применяемых в геодезии. Влияние кривизны Земли при определении горизонтальных расстояний и высот. Понятие о системе плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.

1.2. Топографические планы и карты. План, карта, профиль. Масштабы: численный, линейный, поперечный. Номенклатура топографических планов и карт. Условные знаки. Ориентирование на местности и на карте. Азимуты, магнитные азимуты, дирекционные углы, румбы. Связь углов ориентирования друг с другом. Элементы рельефа и способы их изображения на топографических планах и картах. Задачи, решаемые по топографическим картам и планам.

1.3. Оценка точности геодезических измерений. Общие сведения об ошибках измерений. Свойства случайных ошибок. Арифметическая середина. Средняя квадратическая ошибка отдельного измерения и вероятнейшего значения. Средняя квадратическая ошибка функций измеренных величин. Весы измерений. Среднее весовое. Способы борьбы с систематическими и грубыми ошибками. Основные принципы оценки точности геодезических работ.

1.4. Сведения о развитии опорных геодезических сетей. Понятие о методах создания плановой и высотной государственных и геодезических сетей. Геодезические сети сгущения. Пункты съёмочного обоснования.

#### **2-й раздел: геодезические измерения и инструментальные съёмки**

2.1. Поверки и юстировки теодолита 4Т30П. Содержание основных поверок теодолита и порядок юстировки теодолита. Устройство теодолита 4Т30П и назначение его частей.

2.2., 2.3. Угловые измерения. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных

углов. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Точность измерения углов.

2.4. Измерения нитяным дальномером. Инструментальные съемки.

2.5. Теодолитная съемка. Сущность теодолитной съемки. Содержание полевых и камеральных работ при теодолитной съемке.

2.6. Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Содержание полевых и камеральных работ при тахеометрической съемке.

2.7. Построение топографического плана.

2.8. Нивелиры и их типы. Устройство нивелира Vega и Н-3 и назначение основных частей. Нивелирные рейки. Поверки и юстировки нивелира Vega и Н-3..

2.9. Производство технического нивелирования. Обработка результатов нивелирования. Точность нивелирования. Определение превышений и отметок точек. Методы нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Геодезические работы при изыскании сооружений линейного типа

### **3-й раздел: геодезические работы при разбивке линейных сооружений**

3.1. Геодезические работы при изыскании сооружений линейного типа. Расчет и построение проектной линии на профиле. Расчет вертикальных кривых. Проектирование и разбивка строительной сетки на местности. Способы перенесения в натуру проектных длин линий горизонтальных углов, отметок и уклонов. Способы разбивки и закрепления осей, точек сооружения на местности. Задачи геодезического обслуживания строительства. Строительные допуски и нормы точности геодезических разбивочных работ. Техническая документация для производства геодезических работ

3.2 Проектирование вертикальной планировки строительной площадки.

Проектирование горизонтальной и вертикальной планировки с соблюдением баланса земляных работ. Проектирование наклонной площадки. Подсчет объема земляных работ при вертикальной планировке. Плановая и высотная основа разбивочных работ. Проектирование и разбивка строительной сетки на местности. Способы детальной разбивки закруглений.

## **Б1.Б.14.2 Геология**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целью изучения дисциплины** является формирование геологической базы современного мировоззрения специалиста строителя, необходимого для рационального хозяйственного и строительного освоения Геологической Среды, системного подхода к проектированию, строительству и эксплуатации различных сооружений в составе природно-техногенных комплексов (ПТК).

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

получение систематизированных знаний о составе, свойствах и динамике Геологической Среды, об особенностях взаимодействия горных пород и подземных вод с сооружениями;

формирование навыков по организации процесса инженерных изысканий для получения информации, необходимой и достаточной для проектирования и строительства различных зданий и сооружений;

формирование умения применять полученные геологические знания для рационального выбора и оценки строительной площадки или трассы, типа основания, способа производства работ нулевого цикла.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Геологическая среда и ее компоненты.**

##### 1.1. Роль геологии в строительстве

Введение. Общие понятия о дисциплине и ее состав. Использование горных пород в строительстве.

##### 1.2. Горные породы

Классификации горных пород по генезису, по характеру структурных связей (грунты), а также специальные и отраслевые. Систематизация горных пород/грунтов: наиболее распространенные виды, их состав, состояние и условия их залегания; свойства пород; фазовый состав дисперсных грунтов.

##### 1.3. Подземные воды

Классификация по условиям залегания, химическому составу, температурному режиму. Гидрогеологические карты. Основной закон фильтрации и приток воды к водозаборным сооружениям и строительным выемкам. Последствия изменений режима подземных вод для устойчивости застроенных территорий.

#### **2-й раздел: Динамика геологической среды и инженерно-геологические изыскания**

##### 2.1. Геологические процессы и явления

Геодинамические процессы как результат взаимодействия компонентов геологической среды: карст, суффозия, пльвуны и тиксотропия, просадки в лёссах, процессы на склонах (оползни, обвалы, осыпи, сели и др.), геокриологические процессы (морозное пучение, просадки при оттаивании, наледи, термокарст и др.); неотектонические движения земной коры, землетрясения.

##### 2.2. Инженерно-геологические изыскания

Цели, задачи, методы инженерно-геологических изысканий для строительства. Стадии проектирования и этапы изысканий. Буровые работы, геофизические методы, полевые методы исследования грунта. Составление геолого-литологических (инженерно-геологических) разрезов. Оценка степени сложности инженерно-геологических условий по СП 11-105-97

## **Б1.Б.15 Строительные материалы для транспортного строительства**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** обучение студентов основным принципиальным положениям теории дорожного материаловедения; обучение студентов лабораторным методам испытаний материалов для транспортного строительства

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

контроль за соблюдением технологической дисциплины;  
организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества строительства;  
участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе производства строительных материалов, изделий и конструкций;  
составление технической документации (заявок на материалы), а также установленной отчетности по утвержденным формам;  
выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации материалов;  
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;  
участие в проведении экспериментов по заданным методикам, составление описания проводимых исследований и систематизация результатов;  
подготовка данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел. Введение**

1.1. Определение дисциплины, основные понятия  
определение дисциплины, ее значение в подготовке инженера-строителя автомобильных дорог, место среди других изучаемых дисциплин;  
- связь с другими науками и дисциплинами;  
- природные ресурсы и их рациональное использование;  
- роль русских и советских ученых в развитии дорожно-строительного материаловедения.

#### **2-й раздел. Физико-химическая природа материалов**

##### 2.1 Физико-химическая природа материалов

- химический состав материалов, типы связей и контактов в материалах;  
- определение понятий структура и текстура, типы структур материалов;  
- конгломератные структуры (базальные, поровые, контактные).

#### **3-й раздел. Свойства дорожно-строительных материалов**

3.1. Определение понятий: свойство; качество. ГОСТы, ОСТы, ТУ, СНИП и другие нормативные документы, стандартизация материалов. Классификация свойств материалов  
- химические свойства материалов;

3.2. физико-химические свойства: адгезия, когезия, твердение, ионообменная способность, смачивание, гидрофильность, гидрофобность, растворимость;

физические свойства: масса, плотность (твердость, хрупкость), морозостойкости, теплостойкость, дисперсность, усадка;

механические свойства: прочность (при сжатии, изгибе, растяжении, ударных нагрузках), истираемость, усталость. Раздел упругости;

технологические свойства: дробимость, формуемость, укрывистость, слеживаемость, расслаиваемость, удобообрабатываемость, подвижность,

эксплуатационные свойства: долговечность в дорожных конструкциях,

фильтруемость, ползучесть, их сущность и влияние на общие свойства материалов.

3.3. Методы определения строительно-технических свойств материалов.

#### **4-й раздел. Горные породы как сырье для производства каменных материалов**

4.1 Горные породы как сырье для производства каменных материалов:

раскрытие понятий: горные породы, грунты, почвы;

классификация горных пород по происхождению. Минералогический состав, типы структур и текстур горных пород. Классификация их в зависимости от содержания кремнезема;

требования, предъявляемые к горным породам при применении в дорожном строительстве: физические и механические свойства;

штучные каменные материалы (бортовой камень, брусчатка, шашка, бутовый камень и др. Применение.

#### **5-й раздел. Дисперсные каменные материалы**

5.1 Дисперсные каменные материалы:

нескальные горные породы: классификация по дисперсности. Заполнители и наполнители;

классификация каменных дисперсных материалов по способу производства;

щебень, гравий. Форма зерен. Классификация, марки по дробимости, износу, прочность на сжатие;

пески природные и искусственные: классификация по происхождению, крупности, составу. Раздел крупности, роль в дорожном строительстве;

способы улучшения заполнителей.

#### **6-й раздел. Обжиговые каменные материалы**

6.1. Обжиговые каменные материалы: материны, получаемые из глин. Клинкерный кирпич, керамдор, керамзит. Характеристика применение. Глиняная черепица, керамические плитки, канализационные и дренажные трубы. Применение. Понятие об аглопорите, перлите, каменном литье. Дорсил, характеристика, применение. Понятие о литых изделиях.

#### **7-й раздел. Заполнители - отходы промышленных производств**

7.1. Заполнители - отходы промышленных производств: шлаковые материалы: металлургические шлаки; классификация крупности по составу, основности, виду распада, применение в дорожном строительстве. Шлакоситалы, дорсил характеристика, применение. Топливные шлаки: характеристика, применение. Использование отходов промышленных производств в дорожном строительстве и охран; окружающей среды.

#### **8-й раздел. Общие сведения о вяжущих материалах**

8.1. Общие сведения о вяжущих материалах: определение понятия: «вяжущее», классификация вяжущих, состав, строение, адгезионные и когезионные свойства, общие требования, предъявляемые к вяжущим, применение.

#### **9-й раздел. Неорганические вяжущие материалы воздушного твердения**

9.1. Неорганические вяжущие материалы воздушного твердения: определение, классификация, значение в дорожном строительстве. Воздушная известь: сырье, получение, состав. Негашеная комовая, негашеная молотая известь. Характеристика, применение. Гашеная известь. Процесс гашения. Понятие об известково-силикатном вяжущем и его применение. Магнезиальные, гипсовые вяжущие; сырье, получение. Краткая характеристика, применение.

#### **10-й раздел. Неорганические вяжущие материалы гидравлического твердения**

10.1. Неорганические вяжущие материалы гидравлического твердения: определение, отдельные представители гидравлическая известь, романцемент. Получение, свойства и применение гидравлических вяжущих. Клинкерные минералы.

цементы: гидравлический, силикатный, глиноземистый. Сущность процесса твердения цемента, влияние клинкерных минералов на свойства цемента. Плотность, водопотребность, сроки схватывания, неравномерность изменения объема,

морозостойкость, прочность. Марки цементов. Разновидности портландцементов: дорожный портландцемент и шлакопортландцемент. Особенности свойств, применение. Транспортирование, хранение цементов. Способы улучшения свойств цементов.

отходы промышленных производств как неорганические вяжущие. Металлургические шлаки, золы уноса, цементная пыль, применение в дорожном строительстве, охрана окружающей среды.

### **11-й раздел. Органические вяжущие материалы**

11.1 Органические вяжущие материалы: классификация органических вяжущих по происхождению, методам получения, составу, агрегатному состоянию и отношению к температуре;

Природные битумы: состав, свойства, применение;

Вязкие нефтяные дорожные битумы: получение, состав, свойства. Требования к битумам. Марки вязких нефтяных дорожных битумов, методы испытаний применение. Марки строительных битумов. Применение. Жидкие нефтяные битумы. Методы получения, состав, марки, испытание, применение в дорожном строительстве. Методы улучшения свойств битумов.

### **12-й раздел. Дорожные эмульсии, пасты, шламы. Поверхностные активные вещества.**

Дорожные эмульсии: определение, классификация по типам, видам, классам. Состав эмульсий, строение, свойства. Поверхностно-активные вещества: определение, классификация по строению и механизму действия. Выбор эмульгатора. Получение эмульсий. Битумные и сланцевые эмульсии, примеры составов, применение в дорожном строительстве. Методы улучшения свойств эмульсий.

### **13-й раздел. Композиционные материалы**

13.1. определение понятия композиционные материалы (КМ). Цементно-, асфальто, полимербетоны, укрепленные грунты.

### **14-й раздел. Цементобетон**

14.1 определение и история развития. Классификация бетонов по виду вяжущих, заполнителей, плотности, областям применения. Состав цементных бетонов. Требования к исходным компонентам, сущность приготовления. Проектирование составов бетонов. Свойства цементобетонной смеси: подвижность, удобоукладываемость. Водоцементное отношение и его влияние на свойства смесей и бетонов. Особенности твердения бетонов; прочности на сжатие, изгиб, раздел упругости, ползучесть, истираемость, усадка, водопроницаемость, марки по водопроницаемости;

- морозостойкость. Марки по морозостойкости. Испытание цементобетонов, контроль качества, - применение в дорожном строительстве;

- легкие и специальные виды бетонов. Применение;

- полимерцементные растворы и полимерцементобетоны. Определение, состав, особенности свойств, применение;

- пути улучшения свойств цементных бетонов

14.2. Повышение прочностных свойств бетонов.

### **15-й раздел. Железобетон.**

15.1. Общие сведения о железобетоне. Виды арматуры и арматурных изделий. Изготовление арматурных сеток, каркасов и закладных деталей. Предварительное напряжение арматуры. Формование железобетонных изделий и тепловая обработка бетона.

### **16-й раздел. Геосинтетические материалы**

16.1. Нетканые материалы

16.2. Геосинтетические материалы

16.3. Материалы для габионных конструкций

### **17-й раздел: Укрепленные грунты**

17.1. Определение понятий: укрепление грунтов, грунты, укрепленные вяжущими материалами, композиционные материалы на основе грунтов.

17.2. Виды грунтов и вяжущих, применяемых для получения КМ. Состав, проектирование составов, свойства, применение.

### **18-й раздел. Вяжущие материалы**

18.1. Полимербитумные и резинобитумные вяжущие

18.2. Полимерные вяжущие. Определение. Методы получения, состав, общие свойства и требования. Применение в дорожном строительстве. Клеи. Особенности состава и свойств, применение.

### **19-й раздел. Асфальтобетон**

19.1. определение. История развития. Вклад русских и советских ученых. Требования к исходным материалам: щебень, песок, минеральный порошок, битумы. Получение асфальтобетонных смесей. Свойства асфальтобетона. Требования, предъявляемые к асфальтобетонам: остаточная пористость, водонасыщение и водопоглощение, прочность при разных температурах, износостойкость. Классификация асфальтобетонов. Методы испытаний.

19.2. горячие, теплые и холодные асфальтобетонные смеси. Особенности, свойства, марки, требования ГОСТа, перевозки, применение.

19.3. литой асфальтобетон: особенности свойств, требования, применение в дорожном строительстве.

19.4. Пути улучшения физико-механических свойств асфальтобетонов (добавками, резины, серы и др.; активирование минеральных порошков). Щебеночно-мастичный асфальтобетон: состав, свойства, применение. Контроль качества ЩМА.

19.5. Полимербетоны: определение, классификация, компоненты смесей - вяжущие, заполнители. Требования, предъявляемые к ним, подбор составов, особенности свойств, отдельные представители, свойства, применение в дорожном строительстве

19.6. Ремонтные смеси.

### **20-й раздел. Разметочные материалы**

20.1. Лакокрасочные материалы: лаки, краски и эмали. Назначение, состав, свойства, применение. Разметочные материалы: назначения требования, отдельные представители, применение.

### **21-й раздел. Противогололедные материалы**

21.1. Противогололедные материалы. Классификация. Область применения.

## **Б1.Б.16 Безопасность жизнедеятельности**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

**Задачами освоения дисциплины являются** подготовка бакалавра, обладающего умением и практическими навыками, необходимыми для: изучения условий состояния среды в зонах обитания и трудовой деятельности; - прогнозирования развития негативных воздействий и оценка последствий их действия; - изучения подходов к обеспечению устойчивого функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях; - выработке мер по защите персонала объекта экономики и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, а также принятию мер по ликвидации их последствий.

### **Тематический план**

**1-й раздел: Человек и среда обитания. Техногенные и антропогенные опасности и защита от них. Правовые основы и управление безопасностью жизнедеятельности**

- 1.1. Введение. Характеристика опасных и вредных факторов среды обитания.
- 1.2. Физиологическое воздействие на человека опасных и вредных факторов в производственных условиях.
- 1.3. Идентификация травмирующих факторов.
- 1.4. Методы и средства повышения безопасности технологических процессов. Экобиозащитная техника.
- 1.5. Человеческий фактор в обеспечении безопасности в системе «человек-производство». Профессиональные обязанности и обучение операторов технических систем.
- 1.6. Правовые, нормативно-технические основы обеспечения БЖД
- 1.7. Противопожарная безопасность в строительстве.
- 1.8. Электробезопасность в строительстве.

**2-й раздел: Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях**

- 2.1. Государственная система предупреждения и действий в ЧС.
- 2.2. Понятие о ЧС и их характеристиках. Зоны и очаги поражения.
- 2.3. Оценка пожарной безопасности.
- 2.4. Оценка химической обстановки.
- 2.5. Оценка инженерной обстановки.
- 2.6. Оценка радиационной обстановки.
- 2.7. Принципы и способы защиты населения в ЧС.
- 2.8. Расчет противорадиационных укрытий (ПРУ).
- 2.9. Анализ параметров убежищ ГО.
- 2.10. Убежища гражданской обороны.
- 2.11. Основы организации АС и ДНР в ЧС.
- 2.12. Средства и способы обеззараживания.
- 2.13. Требования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО).

## **Б1.Б.17 Метрологии, стандартизации, сертификации и контроль качества**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** формирование у студентов знаний общих закономерностей проявлений количественных и качественных свойств объектов, посредством измерительных процедур (измерений), и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, и иной деятельности в области строительства, эксплуатации автомобильных дорог, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации, сертификации.

**Задачей освоения дисциплины является** - обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств и систем;

производить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации по строительству, эксплуатации автомобильных дорог стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

выполнять экспериментальные исследования.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Метрология и стандартизация**

##### 1.1. Основные понятия метрологии

Физические свойства, величины и шкалы. Качественная и количественная характеристики измеряемых величин. Системы физических величин и их единиц. Международная система единиц физических величин SI

##### 1.2. Виды, методы и средства измерений

Виды измерений: равноточные, неравноточные, однократные, многократные, статические, динамические, технические, метрологические, абсолютные, относительные, прямые, косвенные, совокупные, совместные. Методы измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, дифференциальный, нулевой, контактный и бесконтактный. Классификация средств измерений, основные метрологические характеристики СИ, погрешности СИ, нормирование погрешностей СИ, классы точности СИ. Эталоны.

##### 1.3. Теория погрешностей

Понятие погрешности измерения, классификация погрешностей измерения. Систематические погрешности, способы их обнаружения и исключения. Случайные погрешности, законы распределения, точечные оценки параметров распределения случайных величин, интервальные оценки. Грубые погрешности, обнаружение и исключение грубых погрешностей.

##### 1.4. Обработка результатов измерений

Закономерности формирования результата измерения. Понятие многократного измерения. Обработка измерений с однократными наблюдениями, обработка прямых многократных равноточных измерений, обработка неравноточных измерений, обработка результатов косвенных совокупных, совместных измерений.

1.5. Организационные, научные, правовые и методические основы обеспечения единства измерений

Понятие единства измерения. Организационные основы ОЕИ, научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка СИ. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Задачи, права и обязанности метрологических служб.

##### 1.6. Стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Понятия и определения. Задачи стандартизации. Стандартизация в Российской Федерации. ГСС. Правовые основы стандартизации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Виды стандартов. Категории стандартов. Правовые основы стандартизации. Качество продукции и защита потребителя. Основные положения Федерального Закона РФ «О техническом регулировании». Система нормативных документов в строительстве. Содержание, построение, изложение и оформление нормативных документов в строительстве. Порядок разработки стандартов.

#### 1.7. Методы стандартизации. Международная стандартизация

Упорядочение объектов, унификация, агрегатирование, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Порядок разработки стандартов. Международная организация по стандартизации ИСО. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Европейский комитет по стандартизации (СЕН)

### **2-й раздел: Сертификация**

#### 2.1. Основные положения сертификации. Этапы сертификации

Термины и определения. Основные цели, объекты и принципы сертификации. Закон «О техническом регулировании». Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларация о соответствии, сертификат соответствия. Знак соответствия, знак обращения на рынке. Порядок проведения сертификации в строительстве. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

#### 2.2. Системы и схемы сертификации

Системы сертификации, системы сертификации однородной продукции, участники сертификации, схемы сертификации продукции и услуг в строительстве. Участники сертификации работ и услуг

#### 2.3. Сертификация систем качества. Международная сертификация

Объекты и участники сертификации систем качества. Этапы проведения работ по сертификации систем качества. Совершенствование систем качества. Международная деятельность по сертификации в Глобальной системе

#### 2.4. Контроль качества продукции.

Основные понятия и показатели качества продукции, их измерение. Инструменты контроля качества: контрольный листок, гистограмма, диаграмма разброса, диаграмма Парето, стратификация (расслоение), диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма), контрольная карта.

## **Б1.Б.18 Строительные конструкции и основы архитектуры**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства транспортных сооружений различного назначения.

### **Задачи изучения дисциплины являются:**

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования строительных конструкций из бетона, железобетона, древесины и металла, а также в ознакомлении студентов с основами архитектурного проектирования;

знакомство с классификацией строительных конструкций и элементов строительных конструкций;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования строительных конструкций;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации строительных конструкций;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства конструкций транспортных и гражданских сооружений;

знакомство с нормативной базой в сфере проектирования и строительства конструкций транспортных и гражданских сооружений.

### **Тематический план:**

**1-й раздел.** Классификация строительных конструкций. Термины и определения.

1.1 Каменные конструкции.

- исторический обзор.
- виды каменной кладки.
- природный и искусственный камень.

1.2 Железобетонные конструкции.

- исторический обзор.

1.3 Деревянные конструкции и конструкции из композитных материалов.

- исторический обзор.

1.4 Металлические конструкции.

- исторический обзор.

**2-й раздел.** Общие вопросы проектирования и строительства сооружений из природного камня.

2.1 Природный камень и его конструкционные свойства.

- породы строительного камня.
- физические свойства.
- механические свойства.

2.2 Развитие конструктивных форм сооружений из природного камня.

- доисторические постройки.
- античные постройки.
- постройки Римской империи.
- средневековые постройки.
- древнерусские постройки

2.3 Транспортные сооружения из природного камня

- транспортные сооружения Римской империи.
- транспортные сооружения средневековья.

**3-й раздел.** Общие вопросы проектирования и строительства сооружений из искусственного камня

3.1 Виды искусственного камня

- кирпич красный.
- клинкер.
- кирпич силикатный.
- саман.

3.2 Конструкционные свойства различных видов искусственного камня.

- физические свойства.
- механические свойства.

3.3 Развитие конструктивных форм сооружений из искусственного камня.

- византийские постройки.
- древнерусские постройки.
- средневековые постройки.
- современные постройки.

3.4 Транспортные сооружения из искусственного камня

- транспортные сооружения Римской империи.
- транспортные сооружения средневековья.
- транспортные сооружения нового времени.

**4-й раздел.** Железобетон как строительный материал.

4.1 Современный бетон как конструкционный материал.

- появление цементобетона.
- физические свойства бетона.
- механические свойства бетона.
- классы бетона.

4.2 Железобетон как конструкционный материал.

- появление железобетона.
- возможности железобетона по сравнению с бетоном.

4.3 Арматура.

- классы арматуры.
- способы изготовления арматуры.
- зависимость механических свойств от способа изготовления арматуры.

**5-й раздел.** Общие вопросы проектирования железобетонных конструкций.

5.1 Разновидности конструкций и элементов зданий и сооружений с железобетонным каркасом

5.2 Компонировка зданий и сооружений с железобетонным каркасом.

5.3 Основные современные принципы планировки каркасных железобетонных зданий.

5.4 Принцип раздельности при планировке современных зданий.

5.5 Основные правила выполнения чертежей при проектировании зданий

**6-й раздел.** Современные здания и сооружения с несущими конструкциями из бетона и железобетона.

6.1 Конструктивные формы зданий и сооружений из сборных несущих конструкций.

- принципы компоновки сборных зданий и сооружений.
- преимущества и недостатки принципа раздельности.
- несущие и ограждающие конструкции.
- сборные конструкции транспортных сооружений

6.2 Основные виды сборных несущих конструкций

- плиты;
- балки;
- колонны;

- фермы;
  - оболочки.
- 6.3 Способы объединения сборных несущих конструкций.
- 6.4 Конструктивные формы зданий и сооружений из монолитных несущих конструкций.
- принципы компоновки сборных зданий и сооружений.
  - несущие и ограждающие конструкции.
  - монолитные конструкции транспортных сооружений
- 6.5 Конструктивные формы зданий и сооружений из сборно-монолитных несущих конструкций.
- 7-й раздел.** Особенности проектирования и компоновки зданий промышленного и гражданского назначения
- 7.1 Особенности проектирования многоярусных парковок автотранспорта.
- 7.2 Особенности компоновки элементов каркаса здания многоярусной парковки открытого типа.
- 7.3 Особенности расположения и компоновки пандусных элементов здания.
- 7.4 Особенности расположения и компоновки лестниц и лифтовых шахт.
- 7.5 Работа каркаса здания на температурные нагрузки и обеспечение пространственной неизменяемости формы каркаса
- 8-й раздел.** Основные теоретические положения и предпосылки расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям
- 8.1 Основные теоретические положения и предпосылки расчета железобетонных конструкций по прочности.
- 8.2 Основные теоретические положения и предпосылки расчета железобетонных конструкций по трещиностойкости
- 9-й раздел.** Основные принципы армирования железобетонных конструкций.
- 9.1 Армирование железобетонных конструкций обычной (каркасной) арматурой.
- основные принципы армирования.
  - рабочая арматура.
  - конструктивная арматура.
  - защитный слой бетона
- 9.2 Армирование железобетонных конструкций высокопрочной арматурой.
- преимущества и недостатки высокопрочной арматуры.
  - основные принципы армирования.
  - рабочая арматура.
  - конструктивная арматура.
  - защитный слой бетона
- 9.3 Необходимость и сущность предварительного напряжения арматуры.
- 9.4 Способы создания предварительного напряжения.
- электротермический способ натяжения.
  - механический способ натяжения
  - натяжение арматуры на упоры.
  - натяжение арматуры на бетон.
- 9.5 Анкеровка преднапряженной арматуры
- 9.6 Разновидности домкратов для создания предварительного напряжения.
- домкраты одностороннего действия.
  - домкраты двойного действия первого поколения.
  - домкраты двойного действия второго поколения
- 9.7 Два варианта натяжения высокопрочной арматуры.
- 9.8 Потери предварительного напряжения.

**5-й семестр.**

**10-й раздел.** Правила армирования монолитных железобетонных конструкций

10.1 Правила армирования многопролетных плит каркасной арматурой.

- работа плиты под нагрузкой. Эпюра моментов.
- растянутые зоны бетона и размещение рабочей арматуры.
- размещение конструктивной арматуры.
- размещение рабочей поперечной арматуры. Эпюра поперечных сил.

10.2 Правила армирования балок каркасной арматурой.

- эпюра изгибающих моментов. Эпюра материалов.
- отгибы продольной арматуры.
- поперечная арматура балок.

10.3 Правила армирования колонн каркасной арматурой.

- необходимость армирования колонн продольной арматурой.
- правила армирования колонн поперечной арматурой.

10.4 Конструктивные решения армирования узла объединения плит балок и колонн.

**11-й раздел.** Правила армирования сборных железобетонных конструкций

11.1 Правила армирования плит перекрытий и покрытия каркасной арматурой.

- конструктивные решения сборных плит.
- особенности армирования сборных плит.

11.2 Правила армирования балок каркасной арматурой.

- конструктивные решения сборных балок.
- особенности армирования сборных балок.

11.3 Правила армирования колонн каркасной арматурой.

- конструктивные решения сборных колонн.
- особенности армирования сборных колонн.

11.4 Конструктивные решения армирования узла опирания балки на колонну.

**12-й раздел.** Нагрузки и воздействия при расчете конструкций промышленных и гражданских зданий

12.1 Временные и постоянные нагрузки.

12.2 Длительные и кратковременные нагрузки.

12.3 Коэффициенты надежности.

12.4 Коэффициенты сочетаний.

12.5 Коэффициент динамичности.

**13-й раздел.** Определение усилий в монолитной плите междуэтажного перекрытия

13.1 Плиты, опертые по контуру.

- работа плиты при воздействии распределенной нагрузки.
- работа плиты при воздействии сосредоточенной силы.
- методики ручного и машинного определения усилий в плитах, опертых по контуру.

13.2 Плиты, опертые по двум сторонам.

- работа плиты при воздействии распределенной нагрузки.
- работа плиты при воздействии сосредоточенной силы.
- методика ручного определения усилий в плитах, опертых по двум сторонам.

**14-й раздел.** Определение усилий в монолитной балке междуэтажного перекрытия.

14.1 Усилия в регулярной многопролетной балке.

- схема приложения нагрузок к балке перекрытия.
- методика определения величин нагрузок.

14.2 Приближенный способ определения усилий.

- методика ручного определения усилий в балке.
- усилия от нормативных нагрузок.
- усилия от расчетных нагрузок.

**15-й раздел.** Теоретические предпосылки расчета изгибаемых железобетонных

конструкций по первому предельному состоянию

15.1 Стадии работы под нагрузкой изгибаемого элемента с каркасной арматурой.

- два случая исчерпания несущей способности в нормальном сечении изгибаемого железобетонного элемента.
- критерий определения того или иного расчетного случая.
- методика проверки прочности нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента.
- методика проверки прочности наклонного сечения изгибаемого железобетонного элемента.

15.2 Назначение размеров сечения и армирования монолитной плиты перекрытия.

- назначение конструктивных параметров сечения по аналогам.
- приближенный способ определения потребности рабочей арматуры в изгибаемом сечении.

15.3 Назначение размеров сечения и армирования монолитной балки перекрытия.

- назначение параметров армирования нормального сечения.
- назначение параметров армирования наклонного сечения.

**16-й раздел.** Теоретические предпосылки расчета изгибаемых железобетонных конструкций по второму предельному состоянию.

16.1 Расчет на трещиностойкость по изгибающему моменту.

- понятие приведенного сечения.
- определение геометрических характеристик приведенного сечения.
- методика проверки изгибаемого железобетонного сечения на образование трещин.
- методика проверки изгибаемого железобетонного сечения на раскрытие трещин.

16.2 Определение прогиба.

- методика определения прогиба железобетонного элемента.

**17-й раздел.** Правила разработки арматурных чертежей железобетонных конструкций.

17.1 Правила компоновки арматурного чертежа железобетонного элемента.

- компоновка арматурного чертежа плиты.
- компоновка арматурного чертежа балки.
- компоновка арматурного чертежа колонны.

17.2 Правила оформления спецификаций.

- оформление ведомости деталей.
- оформление спецификации материалов.
- оформление ведомости расхода стали.

**6-й семестр.**

**18-й раздел.** Дерево и композитные материалы в несущих конструкциях зданий и сооружений

- древесина в строительных конструкциях с древних времен до XX века
- древесина в современных строительных конструкциях

**19-й раздел.** Свойства древесины как конструкционного материала

19.1 Физические и механические свойства древесины различных пород.

- долговечность.
- плотность.
- технологичность
- прочность.
- деформативность

19.2 Физические и механические свойства древесины сосны и ели.

- долговечность.
- плотность.
- технологичность

- прочность.
- деформативность

### 19.3 Физические и механические свойства модифицированной древесины.

- понятие модифицированной древесины.
- клееная древесина. Свойства.
- фанера. Свойства.
- древесно-слоистый пластик. Свойства.

## 20-й раздел. Особенности работы древесины в строительных конструкциях.

### 20.1 Работа деревянных элементов строительных конструкций при изгибе.

- работа цельнодревесных изгибаемых элементов.
- работа составных изгибаемых элементов.

### 20.2 Работа деревянных элементов строительных конструкций при сжатии.

- работа цельнодревесных изгибаемых элементов.
- работа составных изгибаемых элементов.

### 20.3 Работа деревянных элементов строительных конструкций при растяжении

- работа цельнодревесных изгибаемых элементов.
- работа составных изгибаемых элементов.

### 20.4 Работа деревянных элементов строительных конструкций при скалывании.

- скалывание вдоль волокон.
- скалывание поперек волокон.
- скалывание в соединениях.

### 20.5 Работа деревянных элементов строительных конструкций при смятии.

- смятие вдоль волокон.
- смятие поперек волокон.
- смятие в опорных плоскостях.

## 21-й раздел. Классификация систем плоских деревянных строительных конструкций.

### 21.1 Конструкции гражданских и промышленных зданий.

- балки.
- деревоплита.
- балочные фермы.
- сегментные фермы.
- арки.
- рамы.

### 21.2 Конструкции мостов.

- балочные мосты.
- подкосные мосты.
- арочные мосты.
- мосты с решетчатыми фермами.

## 22-й раздел. Сопряжения элементов деревянных конструкций.

### 22.1 Сопряжения при помощи врубок.

- лобовые врубки.
- щечковые врубки.
- трехплоскостные врубки.
- ножничные врубки.

### 22.2 Сопряжения при помощи шпонок.

- призматические шпонки.
- круглые шпонки.
- кольцевые шпонки.
- когтевые шпонки.

### 22.3 Сопряжения при помощи нагелей.

- пластинчатые нагели.
- цилиндрические нагели.

22.4 Сопряжения при помощи гвоздей.

- классификация гвоздей.
- размещение гвоздей.

22.5 Клеевые соединения.

**23-й раздел.** Классификация систем пространственных деревянных строительных конструкций.

23.1 Плоские сплошные деревянные конструкции.

23.2 Плоские сквозные деревянные конструкции.

23.3 Пространственные деревянные конструкции.

**24-й раздел.** Строительные конструкции и изделия с применением пластмасс

24.1 Основные виды конструкционных пластмасс и области их применения.

24.2 Физические и механические свойства пластмасс, применяемых в строительстве.

24.3 Основные типы строительных конструкций с использованием пластмасс и области их применения.

**7-й семестр.**

**25-й раздел.** Общие вопросы проектирования металлических конструкций.

25.1 Исторический обзор

25.2 Классификация металлических конструкций:

- по материалу;
- по назначению;
- по конструктивной форме.

**26-й раздел.** Сталь как конструкционный материал:

26.1 Производство стали.

- мартеновский способ;
- конверторный способ;
- выплавка в электропечах.

26.2 Физико-механические свойства и химический состав сталей.

- прочность;
- вязкость;
- пластичность;
- коррозионная стойкость;
- свариваемость и др.;
- полезные добавки (присадки);
- вредные примеси.

26.3 Марки сталей. Класс прочности сталей.

- для строительства;
- для мостостроения.

**27-й раздел.** Алюминиевые сплавы как конструкционный материал.

27.1 Производство сплавов.

27.2 Физико-механические свойства и химический состав.

- достоинства и недостатки в сравнении со сталью;
- марки и свойства сплавов.

**28-й раздел.** Виды соединений.

28.1 Сварные соединения.

- технологии сварки;
- классификация сварных швов;
- дефекты сварных швов и сварных конструкций;
- контроль качества сварных швов.

28.2 Болтовые соединения.

- на обычных болтах;
- на высокопрочных болтах;
- методика расчета монтажных стыков.

### 28.3 Заклепочные соединения.

- виды заклепок;
- работа заклепок;
- расчет заклепочных соединений.

### 28.4 Комбинированные соединения.

- болтосварные;
- болтоклеевые.

## **29-й раздел.** Нагрузки и воздействия на гражданские здания и сооружения.

### 29.1 Классификация нагрузок

- постоянные нагрузки;
- длительные нагрузки;
- кратковременные нагрузки.

### 29.2 Виды нагрузок и воздействий.

- статические нагрузки;
- динамические воздействия.

### 29.3 Нормативные и расчетные нагрузки.

- коэффициенты надежности;
- коэффициенты динамичности

## **30-й раздел.** Балки и балочные конструкции.

### 30.1 Классификация балок.

- по расчетной схеме;
- по типу сечения;
- по соединению.

### 30.2 Теория расчета изгибаемых элементов.

- критерии расчета;
- предельные состояния.

### 30.3 Проектирование балок.

- генеральные размеры;
- подбор и проверки сечения

### 30.4 Монтажные стыки балок.

- конструкции стыков;
- методика расчета стыков.

## **31-й раздел.** Центральные – сжатые колонны и стержни.

### 31.1 Классификация.

- по расчетной схеме;
- по типу сечения;
- по соединению.

### 31.2 Теория расчета центрально – сжатых стержней.

- сплошного сечения;
- сквозного сечения;
- случайный эксцентриситет;
- потеря устойчивости.

### 31.3 Проектирование центрально – сжатых колонн.

- конструкция колонны;
- методика подбора сечения.

### 31.4 Оголовки, базы и стыки колонн.

## **32-й раздел.** Внецентренно – сжатые колонны и стержни.

### 32.1 Классификация.

- по расчетной схеме;
- по типу сечения;
- по соединению.

### 32.2 Теория расчета внецентренно – сжатых стержней.

- сплошного сечения;
- сквозного сечения;
- эксцентриситет приложения нагрузки;
- потеря устойчивости.

32.3 Проектирование внецентренно – сжатых колонн.

### **33-й раздел.** Строительные фермы.

33.1 Классификация ферм.

- очертание ферм;
- решетки ферм;
- классификация узлов.

33.2 Теория расчета ферм.

- расчетные длины стержней;
- методика подбора сечения стержней.

33.3 Проектирование ферм.

- генеральные размеры ферм;
- типы сечений стержней;
- конструкции узлов.

### **34-й раздел.** Каркасы производственных зданий.

34.1 Основы компоновки каркасов. Функции и структура.

- выбор генеральных размеров;
- типы поперечных рам;
- системы связей в каркасе.

34.2 Элементы каркаса.

- колонны, узлы колонн;
- конструкции элементов шатра;
- подкрановые балки (фермы);
- фахверк.

### **35-й раздел.** Каркасы большепролетных и многоэтажных зданий.

35.1 Область применения и классификация. Элементы каркасов. Компоновка.

## Б1.Б.19 Строительная механика

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины** «Строительная механика» являются: приобретение студентами знаний основных положений строительной механики и умений использовать эти знания в практической деятельности при проектировании и эксплуатации сооружений, а также в процессе изучения специальных дисциплин: «Железобетонные конструкции», «Металлические конструкции» в курсовом проектировании по указанным дисциплинам и в дипломном проектировании.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

овладение знаниями основных положений строительной механики;  
понимание места учебной дисциплины в подготовке высококвалифицированного специалиста.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел:**

1.1. Введение. Понятие о расчетной схеме сооружения. Связи и узлы расчетных схем. Кинематический анализ расчетных схем. Геометрическая неизменяемость сооружения. Нагрузки и воздействия. Определение внутренних сил (построение эпюр). Однодисковые системы. Двухдисковые распорные и безраспорные системы. Многопролетные шарнирные балки. Простейшие плоские фермы. Образование ферм и условие их геометрической неизменяемости. Классификация плоских ферм. Аналитическое определение усилий в стержнях ферм. Способ вырезания узлов. Способ сечений.

1.2. Расчет плоских систем на подвижную статическую нагрузку (линии влияния). Многопролетные шарнирные балки. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки. Понятие об огибающих эпюрах. Построение линий влияния при узловой передаче нагрузки. Построение линий влияния в стержнях простейших ферм.

1.3. Определение перемещений. Работа сил. Основные принципы строительной механики. Основные теоремы строительной механики. Формула Мора-Максвелла. Способ Верещагина. Определение перемещений от теплового воздействия. Определение перемещений от неравномерной осадки опор и неточности изготовления стержней.

#### **2-й раздел.**

2.1. Метод сил. Свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределенности. Идея метода сил. Система канонических уравнений. Выбор основных систем метода сил. Общая последовательность расчета. Метод сил. Использование симметрии при расчете методом сил. Расчет конструкций при тепловом воздействии методом сил. Метод сил и неравномерная осадка опор.

2.2. Метод перемещений. Основные положения. Степень кинематической неопределенности. Идея метода перемещений. Система канонических уравнений. Последовательность расчета. Особенности расчета на тепловое воздействие и при неравномерной осадке опор. Расчет рамы с наклонной стойкой. Метод перемещений без постановки линейных связей. Принципы определения перемещений в статически неопределимых системах.

2.3 Метод конечных элементов. Основные положения. Матрица жесткости стержневого элемента. Локальные и глобальные координаты. Формирование матрицы жесткости конструкции. Учет упругого основания. Учет граничных условий. Приведение нагрузки к узловой. Принципы реализации МКЭ в расчетных компьютерных программах. Работа в программах SCAD, LIRA

#### **3-й раздел:**

3.1. Виды динамических воздействий. Виды динамических нагрузок. Степень свободы системы. Допущения при определении степени свободы системы. Свободные (собственные) колебания системы. Амплитуда. Размах колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные (собственные) затухающие колебания системы с одной степенью свободы. Логарифмический декремент колебаний. Резонанс. Динамический расчёт систем с одной степенью свободы. Свободные (собственные) колебания системы с несколькими степенями свободы. Понятие об ортогональности главных форм колебаний. Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Каноническое уравнение для вычисления инерционных сил. Понятие о решении задач динамики методом конечных элементов.

3.2. Основы расчёта стержневых систем на устойчивость. Устойчивое, неустойчивое, безразличное состояние. Основные допущения и критерии устойчивости. Критическая нагрузка. Коэффициент расчётной длины. Особенности расчёта на устойчивость симметричных систем. Использование программы SCAD для расчётов на устойчивость.

## **Б1.Б.20 Строительные машины и оборудование**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** приобретение студентами знаний о назначении, областях применения, устройстве, рабочих процессах, системах автоматизации и методах определения основных параметров, применяемых в строительстве машин и оборудования как средств механизации и автоматизации строительных технологических процессов.

**Задачами освоения дисциплины являются** получение студентами знаний об общих схемах устройств, включая автоматические системы управления, приведенных в программе строительных машин; их рабочие процессы и технологические возможности в различных режимах эксплуатации. Студент должен уметь рационально выбирать машины для выполнения строительных работ в конкретных производственных условиях.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: общие сведения о строительных машинах**

1.1. Классификация строительных машин. Параметры машины. Типоразмер и модель. Структура строительной машины. Расчет производительности.

1.2. Составные части машины.

1.3 Приводы строительных машин. Общие понятия и определения. Двигатели внутреннего сгорания. Электрические двигатели.

1.4. Трансмиссии и системы управления. Общие сведения о трансмиссиях. Механические (фрикционные передачи, ременные передачи, зубчатые передачи, червячные передачи, цепные передачи), электрические, гидравлические, пневматические и смешанные трансмиссии. Валы и оси. Подшипники. Муфты. Тормоза. Редукторы. Системы управления.

#### **2-й раздел: транспортные и транспортирующие машины.**

2.1. Грузовые автомобили. Тракторы. Пневмоколесные тягачи.

2.2. Транспортирующие машины: ленточные и пластинчатые конвейеры, эскалаторы. Ковшовые конвейеры и подъемники непрерывного действия. Винтовые и вибрационные конвейеры.

#### **3-й раздел: грузоподъемные машины**

3.1. Классификация грузоподъемных машин. Домкраты. Лебедки. Подъемники. Полиспасты. Грузозахватные приспособления.

3.2. Строительные краны: башенные краны. Самоходные стреловые краны. Краны пролетного типа. Устойчивость кранов.

#### **4-й раздел: Погрузочно-разгрузочные машины.**

4.1 Назначение, область применения, схемы устройства, принцип работы, основные параметры и производительность вилочных, фронтальных и одноковшовых погрузчиков, кранов-манипуляторов. Структура погрузочных машин непрерывного действия, их виды, назначение, устройство и рабочие процессы.

#### **5-й раздел: машины и оборудование для земляных работ.**

5.1 Виды земляных сооружений. Способы разработки грунтов. Свойства грунтов. Рабочие органы землеройных машин. Общая классификация машин и оборудования для разработки грунтов. Машины для земляных работ. Сущность процесса и способы уплотнения грунтов, оценка степени уплотнения Грунтоуплотняющие машины. Назначение, область применения, устройство и рабочие процессы катков с металлическими вальцами, прицепных, полуприцепных, самоходных пневмокатков и комбинированных катков, трамбующих плит, виброплит, ударно-вибрационных машин и виброкатков.

5.2 Оборудование гидромеханизации. Разработка грунтов гидромеханическим

способом, принципиальная схема и состав оборудования. Устройство и принцип работы землесосов, с гидромониторов и земляных снарядов, их производительность.

#### **6-й раздел: машины и оборудование для свайных работ.**

6.1 Бурильные машины. Способы бурения. Буровой инструмент. Машины и оборудование вращательно-поступательного бурения.

6.2 Машины и оборудование для погружения свай. Способы устройства свайных фундаментов. Копры и копровое оборудование. Свайные молоты. Вибропогружатели и вибромолоты.

#### **7-й раздел: машины и оборудование для переработки каменных материалов.**

7.1 Машины для дробления каменных материалов. Способы дробления и классификация дробильных машин. Назначение, устройство, рабочие процессы и производительность щековых (с простым и сложным движением подвижной щеки), конусных, валковых, роторных и молотковых дробилок. Автоматическое регулирование загрузки дробилок,

автоматический контроль за работой узлов, защита дробилок от металлических включений.

7.2 Машины и оборудование для сортировки и мойки каменных материалов. Сущность процесса грохочения каменных материалов. Схемы грохочения, оценка их эффективности. Классификации грохотов. Схемы устройства и принцип работы, производительность неподвижных, барабанных, эксцентриковых и инерционных грохотов. Способы мойки каменных материалов. Схемы устройства и принцип работы гидравлических и гидромеханических классификаторов.

#### **8-й раздел: оборудование для работы с бетоном.**

8.1 Оборудование для приготовления бетонных смесей и растворов. Дозаторы. Смесители. Бетоно- и растворосмесительные заводы и установки.

8.2 Оборудование для транспортирования, уплотнения бетонных смесей. Состав бетононасосных установок. Классификация, устройство, принцип работы и производительность бетононасосов. Технические средства для подачи и распределения бетонной смеси и их рабочие процессы. Методика определения производительности самоходных бетоноукладчиков. Способы уплотнения бетонной смеси и применяемое оборудование, его классификация, устройство и принцип действия. Их достоинства и недостатки.

#### **9-й раздел: машины для отделочных работ и средства малой механизации.**

9.1 Машины для отделочных работ. Машины и оборудование для малярных работ. Машины и оборудование для штукатурных работ. Машины и оборудование для отделки полов.

9.2 Ручной механизированный инструмент. Ручные машины для образования отверстий.

Ручные машины для разрушения прочных материалов. Ручные машины для шлифования материалов. Ручные машины для распиловки, долбежки и строжки материалов.

## **Б1.Б.21. Механика жидкости и газа**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Цели изучения дисциплины:***

основные физические явления и процессы покоящихся и движущихся жидкостей и газов; важнейшие законы гидростатики и гидродинамики; основные законы подобия и гидравлического моделирования.

#### ***Задачи изучения дисциплины:***

обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые, с одной стороны, являются основой для ряда дисциплин специальности, а с другой стороны, позволяют использовать методы механики жидкости и газа для решения конкретных задач в области строительства.

#### ***Тематический план:***

##### **1-й раздел:**

###### **1.1. Вводные сведения.**

Определение предмета, как научной дисциплины. Примеры использования знаний прикладной механики жидкости и газа в области строительства. Связь курса со смежными дисциплинами. Краткие исторические сведения о развитии науки.

###### **1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов.**

Объект изучения, физическое строение жидкостей и газов. Гипотеза сплошной среды. Физические свойства: плотность, удельный вес, относительная плотность и удельный вес, сжимаемость, текучесть, вязкость. Идеальные и реальные жидкости. Неньютоновские жидкости. Силы, действующие в жидкостях и газах.

###### **1.3. Равновесие жидкостей и газов.**

Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики, его геометрическое и энергетическое толкование. Равновесие жидкости и газа в поле силы тяжести. Относительный покой жидкости и газа. Единицы, характеризующие давление. Приборы для измерения давления и вакуума. Графическое изображение распределения гидростатического давления. Распределение давления в покоящемся газе.

**1.4. Силовое воздействие покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности.**

Аналитический способ определения давления на плоские поверхности. Центр давления и определение его координат. Сила давления на криволинейные поверхности. Тело давления. Центр давления.

###### **1.5. Плавание тел. Остойчивость.**

Закон Архимеда. Плаваемость и остойчивость плавающих тел.

###### **1.6. Основы кинематики и динамики жидкости и газа.**

Два метода изучения жидкости и газа, классификация видов движения, траектория и линия тока, элементарная струйка. Вихревая линия, вихревой шнур. Поток и его элементы. Уравнение неразрывности потока в дифференциальной и гидравлической формах. Силы, действующие в жидкостях. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера) и их интегралы для различных случаев. Уравнение Бернулли для струйки невязкой и вязкой жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли, пьезометрический и гидравлический уклоны. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости и методы его применения. Количество движения и кинетическая энергия потока жидкости. Напряжение сил вязкости. Уравнение Навье-Стокса для вязкой жидкости. Турбулентность и ее характеристики, уравнения Рейнольдса. Уравнение Бернулли для газов.

### 1.7. Гидравлические сопротивления при движении жидкости и газа.

Виды гидравлических сопротивлений. Общие зависимости для определения потерь напора в одномерных потоках (Шези, Вейсбаха, Дарси-Вейсбаха). Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Распределение касательных напряжений и скоростей при ламинарном равномерном движении в трубах. Формула Пуазейля и значение коэффициента Дарси при ламинарном движении. Общие сведения о турбулентном движении. Распределение касательных напряжений и скоростей в турбулентном потоке. Практические формулы для расчета потерь напора и профиля скоростей в трубах при турбулентном движении. Зависимости для определения коэффициента Шези. Местные потери энергии. Общие сведения. Зависимости для определения потерь напора при изменении сечения и направления потока. Взаимное влияние местных сопротивлений. Влияние числа Рейнольдса на значение коэффициента местного сопротивления.

### 1.8. Одномерные напорные потоки жидкостей и газов.

Типы отверстий и насадок, виды сжатия струи. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Траектория вытекающей струи. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном и переменном напорах. Истечение через насадки при постоянном напоре, вакуум в насадках. Истечение газов, критическая скорость истечения. Практические рекомендации по определению значений коэффициентов расхода и скорости. Незатопленные струи вязкой жидкости. Основные характеристики незатопленной струи. Классификация трубопроводов. Расчет простых, коротких и длинных трубопроводов. Понятие о расчете сетей трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов при транспортировании двухфазных потоков. Движение газов по трубам. Большие ускорения, колебания давлений и уровней в напорных системах. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Давление струи жидкости на твердые поверхности.

### 1.9. Относительное движение жидкости и твердого тела.

Обтекание потоком твердых тел. Распределение давления по поверхности обтекаемого тела. Сила лобового сопротивления. Осаждение твердых частиц в жидкости. Двухфазные потоки жидкости. Критическая скорость.

### 1.10. Равномерное движение в открытых руслах.

Условия существования равномерного, безнапорного движения. Особенности движения жидкости в открытых руслах. Гидравлические элементы поперечного профиля канала. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Основные расчетные зависимости и типы задач по расчету каналов. Ограничение скоростей движения жидкости при расчете каналов. Гидравлический расчет безнапорных труб и каналов замкнутого профиля.

### 1.11. Движение жидкости и газа в пористой среде.

Общие сведения о фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. Методы определения коэффициента фильтрации. Ламинарная и турбулентная фильтрация. Равномерное движение грунтовых вод. Приток грунтовых вод к водосборным сооружениям. Приток к дренажному и артезианскому колодцам. Расчет группы совершенных колодцев при водопонижении. Приток к одиночной водосборной галерее. Основы расчета системы горизонтальных совершенных и несовершенных дренажей. Метод ЭГДА.

### 1.12. Основы моделирования гидравлических явлений.

Подобие гидромеханических процессов. Числа и критерии подобия. Методы моделирования. Понятие о методе размерностей.

## **Б1.Б.22. Инженерная гидрология**

*Цели из задачи дисциплины:*

### ***Цели изучения дисциплины:***

ознакомить студентов с основами речной гидрологии, гидрометрии, гидрологических расчетах, гидравлическими особенностями стесненного потока и формированием, и организацией стока с проезжих поверхностей.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые являются основой для ряда дисциплин профильной направленности.

### ***Тематический план:***

#### **1-й раздел:**

- 1.1. Гидрология рек и озер
  - 1.2 Гидросфера.
  - 1.3 Круговорот воды в природе. Водный баланс земного шара и отдельных районов суши.
  - 1.4 Речной сток. Характеристика стока. Источник питания рек. Факторы речного стока (гидрометеорологические, гидромеханические, антропогенные и др.). Реки и их системы. Речной бассейн и их характеристики. Долины и русла рек. План, продольный и поперечный профиль рек. Элементы реки. Устья рек. Поперечная циркуляция. Термический и ледовый режим рек. Формирование речных наносов. Взвешенные и донные наносы. Режим стока наносов. Русловые процессы. Влияние гидротехнических сооружений на процессы взаимодействия потока и русла.
  - 1.5 Озера и их характеристики. Назначение и типы водохранилищ. Термические и динамические процессы в озерах и водохранилищах.
  - 1.6 Гидрометрия. Задачи гидрометрических наблюдений
  - 1.7. Наблюдения за уровнем. Промерные работы.
  - 1.8 Измерение скоростей течения воды. Определение расходов воды. Измерение расхода насосов и отборы проб воды для анализов.
  - 1.9 Наблюдение за уровнями. Промерные работы.
  - 1.10 Конструкции водомерных постов (непередаточные и передаточные водомерные посты).
  - 1.11 Оборудование для регистрации максимального уровня.
  - 1.12 Оборудование для измерения глубин.
  - 1.13 Разбивка промерного створа.
  - 1.14. Измерение скоростей течения воды. Определение расходов воды.
  - 1.15 Измерение скоростей поплавками.
  - 1.16 Измерение скоростей вертушками.
  - 1.17 Определение расхода воды в реке.
  - 1.18 Определение расхода по скоростям измеренным поплавками.
  - 1.19 Определение расхода по скоростям измеренным вертушками.
  - 1.20 Определение расхода методом смешения.
- #### **2-й раздел:**
- 2.1. Гидрологические расчеты.
  - 2.2 Годовой сток и его изменчивость. Внутригодовое распределение стока. Норма стока.
  - 2.3 Кривые повторяемости и обеспеченности. Построение кривых и их применение в гидрологических расчетах.
  - 2.4 Кривые обеспеченности при недостатке гидрометрических данных

(теоретические кривые). Разделные коэффициенты. Коэффициенты вариации и асимметрии. Функции Крицкого – Менкеля. Привидение коротких рядов наблюдений к длительному периоду.

2.5 Максимальный и минимальный стоки. Расчеты объемов стока и максимальных расходов весеннего половодья и дождевого паводка заданной обеспеченности при наличии ряда наблюдений, при коротких рядах наблюдений и их отсутствии. Расчет минимальных расходов.

2.6 Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений.

2.7 Применение математической статистики для определения расчетных гидрологических характеристик.

2.8 Определение расчетного расхода заданной обеспеченности по данным многолетних наблюдений, при ограниченном ряде наблюдений и при отсутствии наблюдений.

2.9 Определение максимальных расходов половодий и паводков.

2.10 Расчетные гидрографы половодий и паводков.

2.11 Определение расчетных расходов дорожных водопропускных сооружений с учетом аккумуляции стока.

2.12 Гидравлика малых мостов и дорожных труб.

2.13 Особенности протекания потока через малые мосты и дорожные трубы и их гидравлические расчеты.

2.14 Выходные участки малых водопропускных сооружений.

2.15 Гидравлические расчеты фильтрующих насыпей.

3-й раздел:

3.1. Регулирование стока.

3.2 Назначение водохранилищ. Задачи и виды регулирования речного стока.

3.3 Характерные уровни и объемы водохранилища. Мертвый объем водохранилища. Полный объем водохранилища.

3.4 Потери воды из водохранилища (испарение, заиление, фильтрация).

3.5 Графический и балансовый методы определения полного объема водохранилища.

3.6 Интегральные кривые стока.

3.7 Кривые объемов и площадей водохранилища.

3.8 Особенности расчетов сезонного и многолетнего регулирования стока. Пропуск паводка через водохранилища.

3.9 Сток с искусственных покрытий.

3.10 Формирование стока на узких поверхностях водосбора.

3.11 Организация водоотвода с полотна городских и автомобильных дорог.

3.12 Гидравлический расчетждеприемников.

## **Б1.Б.23 Основания и фундаментов**

*Цели и задачи дисциплины:*

**Целью освоения является** изучение принципов проектирования фундаментов.

**Задачи освоения дисциплины** *Задачи освоения дисциплины:*

научить оценивать инженерно-геологические условия площадки для целей строительства;

научить выбирать конструктивно-технологические решения фундаментов проектируемых зданий (сооружений) в зависимости от инженерно-геологических и климатических условий площадки, конструктивных особенностей зданий (сооружений), вида и характера действующих нагрузок;

изучить механику взаимодействия фундаментов мелкого и глубокого заложения, свай и свайных конструкций с основанием в различных инженерно-геологических условиях и при различных нагрузках;

научить выбирать методы улучшения строительных свойств грунтов;

научить выбирать конструктивно-технологические решения ограждений котлованов;

научить рассчитывать деформации оснований зданий и сооружений;

научить вычислять несущую способность грунтов и проверять их устойчивость в основании зданий (сооружений);

научить определять

научить разрабатывать варианты проектных решений фундаментов и выполнять их

техничко-экономическое сравнение;

научить работать с нормативной, справочной и технической литературой

**Тематический план**

**Раздел 1. Введение.**

1.1 Основные понятия и терминология. Развитие фундаментостроения. Инженерные изыскания для проектирования фундаментов.

**Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения**

2.1 Виды фундаментов мелкого заложения. Методы расчёта фундаментов мелкого заложения по прочности и деформациям.

**Раздел 3. Расчет жестких и гибких фундаментов**

3.1 Разделение фундаментов по жесткости. Методы расчёта жестких и гибких фундаментов.

**Раздел 4. Свайные фундаменты**

4.1 Типы и виды свайных фундаментов. Классификация свай по материалу и способам формирования. Влияние технологии изготовления на несущую способность свай. Расчёт одиночной сваи на вертикальную и горизонтальную нагрузку. Расчет куста свай на вертикальную и горизонтальную нагрузку.

**Раздел 5. Шахтенные основания**

5.1 Способы изготовления и особенности расчёта фундаментов глубокого заложения (баретты, опускные колодцы, кессоны).

**Раздел 6. Искусственные основания**

6.1 Способы устройства искусственных оснований и особенности в их расчётах. Вертикальное и горизонтальное армирование, поверхностное и глубинное уплотнение, ускорение консолидации грунтов, бурсмесительные методы и инъекционное закрепление.

**Раздел 7. Укрепление откосов, подпорные сооружения, шпунтовые ограждения**

7.1 Способы укрепления откосов, армирование откосов. Конструирование массивных подпорных стен. Конструирование гибких подпорных стен, методы их расчёта

и конструктивные мероприятия по обеспечению их устойчивости.

#### **Раздел 8. Возведение фундаментов в особых условиях**

8.1 Особенности изготовления и расчёта фундаментов на слабых грунтах (илы и торфы), просадочных и набухающих грунтах, в вечномёрзлых грунтах, на подрабатываемых территориях и в сейсмических районах.

## **Б1.Б.24 Экономика отрасли**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целью освоения дисциплины является** формирование у студентов представления о роли строительства в национальной экономике, формирование соответствующих знаний и навыков в области экономического анализа и обоснования эффективности инвестиционных проектов, дать представление о механизме ценообразования и анализе влияния стоимостных, ценовых показателей на строительную продукцию.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

изучение особенностей строительства как сферы материального производства;  
воспитание экономического мышления для принятия самостоятельных решений, основанных на правильном понимании экономических закономерностей производственного процесса и способствующих улучшению финансовых результатов деятельности организации;  
изучение технико-экономических особенностей строительства и форм его организации;  
ознакомление со структурой сметной стоимости строительства;  
изучение экономической эффективности инвестиций;  
усвоение понятий и видов себестоимости, прибыли, рентабельности, производительности труда.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Инвестиционно-строительный комплекс России.**

##### **1.1. Роль и место строительства в экономике страны.**

Характеристика капитального строительства. Основные понятия экономики строительства. Строительная продукция, ее технико-экономические особенности. Готовая строительная продукция. Незавершенное производство и пути его снижения. Строительный комплекс, его состав, структура. Виды, особенности и размер организаций строительного комплекса, диверсификация, горизонтальная и вертикальная интеграция, специализация и концентрация производства в отрасли. Организационные формы капитального строительства. Концепция развития строительного комплекса Российской Федерации до 2030 года. Основные пути повышения эффективности строительной и инвестиционной деятельности.

**1.2. Строительство и рыночное хозяйство. Инвестиционно-строительная деятельность.**

Особенности рыночных отношений в строительстве. Инвестиционно-строительная деятельность и инвестиционный рынок. Инвестиции: понятия и виды. Капитальные вложения: состав и структура. Структура инвестиционного рынка. Рынок строительных подрядов. Структура рынка и разнообразие продукта. Субъекты рынка строительных работ. Подрядный способ строительства. Подрядные договоры: их содержание, порядок определения договорной цены на строительную продукцию. Государственное регулирование инвестиционно-строительной деятельности. Сущность саморегулируемой организации. Контроль в строительстве. Тендерные торги. Открытые и закрытые тендеры. Лизинг в строительстве.

##### **1.3. Экономическая эффективность инвестиций в строительстве.**

Понятие эффекта и эффективности. Виды эффективности: общественная (экономическая), коммерческая, бюджетная эффективность. Факторы, влияющие на эффективность инвестиций. Статические и динамические методы оценки эффективности инвестиций. Простой (статический) метод оценки эффективности: простая норма прибыли,

простой срок окупаемости. Временная стоимость денег. Дисконтирование. Определение эффективности методом дисконтирования: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, дисконтированный срок окупаемости. Учет инфляции в оценке эффективности. Инвестиционный проект. Виды, критерии и показатели эффективности инвестиций, порядок их определения. Бизнес-план инвестиционного проекта.

1.4. Финансирование и кредитование строительных организаций. Основы налогообложения строительных организаций.

Финансирование и кредитование капитальных вложений. Источники средств. Понятие кредита, причины возникновения кредитных отношений. Виды кредитов. Расчеты в капитальном строительстве. Банковская система России. Кредитование в строительстве. Сущность и функции налогов. Виды налогов и сборов. Особенности налогообложения участников строительства.

## **2-й раздел: Экономика строительных организаций.**

2.1. Анализ состояния и эффективности использования основных средств.

Основные производственные фонды строительной организации: понятие, состав, структура, классификация. Оценка основных средств. Прибытие и выбытие основных фондов. Износ и амортизация основных производственных фондов. Анализ структуры и динамики основных средств: коэффициент обновления, выбытия, интенсивности обновления, износа, годности. Активная часть основных фондов. Анализ эффективности использования основных средств: фондоотдача, фондоемкость, фондорентабельность, фондовооруженность труда.

2.2. Анализ эффективности использования оборотных средств.

Оборотные средства как экономическая категория. Состав и структура оборотных средств: оборотные фонды и фонды обращения. Нормируемая и не нормируемая часть оборотных фондов. Норматив оборотных средств. Текущий запас, страховой запас, транспортный запас, технологический запас. Источники формирования оборотных средств. Расчет и оценка величины собственных оборотных средств. Расчет потребности в оборотных средствах. Показатели эффективности использования оборотных средств: коэффициент оборачиваемости, период оборота, величина высвобождения (вовлечения) оборотных средств.

2.3. Трудовые ресурсы и производительность труда.

Понятие трудовых ресурсов. Общая характеристика состояния трудовых ресурсов. Анализ численности, состава и динамики использования рабочих кадров. Анализ обеспеченности кадрами, анализ движения кадров, анализ использования рабочего времени, анализ производительности труда, анализ роста производительности труда с учетом структуры работ. Методы измерения и оценка производительности труда. Государственное регулирование рынка труда.

2.4. Организация оплаты труда в строительстве.

Основные принципы. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда. Тарифно-квалификационный справочник. Тарифная сетка, тарифный коэффициент, тарифная ставка. Сдельная и повременная формы оплаты труда. Прямая сдельная форма, сдельно-премиальная, сдельно-прогрессивная, аккордная, косвенно сдельная. КТУ (коэффициент трудового участия). Простая повременная форма, повременно-премиальная.

2.5. Себестоимость продукции, прибыль и рентабельность в строительстве.

Понятие себестоимости. Особенности определения себестоимости строительномонтажных работ. Классификация затрат. Способы и методы формирования затрат. Калькуляция затрат по статьям себестоимости. Калькуляция затрат по экономическим элементам. Резервы снижения себестоимости. Прибыль и рентабельность строительных организаций. Виды прибыли. Факторы, влияющие на прибыль. Формирование и распределение прибыли.

## Б1.Б.25 Общий курс транспортных сооружений

### Цели и задачи дисциплины

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства транспортных сооружений.

### **Задачи изучения дисциплины являются:**

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования транспортных сооружений различного назначения;

знакомство с классификацией транспортных сооружений;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования транспортных сооружений;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации транспортных сооружений;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства транспортных сооружений;

знакомство с нормативной базой в сфере проектирования и строительства транспортных сооружений.

### **Тематический план**

**1-й раздел.** Классификация транспортных сооружений. Термины и определения.

1.1 Автомобильные дороги. Городские дороги:

- классификация автомобильных дорог;
- параметры автомобильных дорог в соответствии с классами;
- горные дороги;
- городские дороги;
- параметры городских дорог в соответствии с классами.

1.2 Искусственные сооружения на автомобильных дорогах:

- основные положения классификации искусственных сооружений;
- классификация по материалу;
- классификация по размеру;
- классификация по конструктивным признакам;
- классификация по типу (по назначению).

**2-й раздел.** Классификация искусственных сооружений на автомобильных дорогах.

2.1 Мостовые сооружения:

- мосты;
- путепроводы;
- эстакады;
- виадуки.

2.2 Регуляционные сооружения и берегозащитные сооружения:

- струенаправляющие дамбы;
- разделительные дамбы;
- отбойные дамбы;
- запруды;
- полузапруды;

- траверсы;
  - шпоры.
- 2.3 Тоннельные сооружения:
- тоннели глубокого заложения;
  - тоннели мелкого заложения;
  - городские тоннели;
  - пешеходные тоннели;
  - подводные тоннели.
- 2.4 Водопрпускные трубы и дюкеры:
- классификация по типу трубы;
  - классификация по типу оголовка;
  - классификация по типу гидравлических характеристик.
- 2.5 Биопереходы и селепроводные сооружения:
- классификация по назначению;
  - классификация по типу сооружения.
- 2.6 Подпорные стены и одевающие стены
- классификация по типу;
  - классификация по назначению.
- 2.7 Противолавинные сооружения и противокампнепадные сооружения
- классификация по типу;
  - классификация по назначению.
- 2.8 Полумосты и балконы
- классификация по типу;
  - классификация по назначению.
- 3-й раздел. Мостовые сооружения.**
- 3.1 Мосты и виадуки:
- классификация по размеру;
  - классификация по конструктивным признакам.
- 3.2 Эстакады и путепроводы:
- классификация по размеру;
  - классификация по конструктивным признакам.
- 4-й раздел. Классификация элементов мостового сооружения.**
- 4.1 Мостовое полотно и проезжая часть:
- понятие мостового полотна;
  - элементы мостового полотна
  - понятие проезжей части;
  - элементы проезжей части.
- 4.2 Надарочное строение:
- понятие надарочного пролетного строения;
  - элементы надарочного пролетного строения.
- 4.3 Главные несущие конструкции:
- понятие главных несущих конструкций;
  - конструктивные формы главных несущих конструкций;
  - элементы главных несущих конструкций.
- 4.4 Опоры и опорные части
- разновидности опор мостовых сооружений;
  - элементы опор мостовых сооружений;
  - назначение опорных частей;
  - разновидности опорных частей.
- 5-й раздел. Регуляционные и берегозащитные сооружения.**
- 5.1 Классификация и назначение регуляционных сооружений:

- понятие регуляционных сооружений;
  - виды регуляционных сооружений.
- 5.2 Классификация и назначение защитных сооружений:
- понятие защитных сооружений;
  - виды защитных сооружений.
- 6-й раздел. Водопропускные трубы.**
- 6.1 Классификация водопропускных труб:
- понятие водопропускной трубы
  - основные отличия водопропускных труб от моста.
- 6.2 Классификация элементов водопропускных труб:
- элементы тела трубы;
  - элементы оголовков.
- 7-й раздел.**
- 7.1 Автодорожные тоннели мелкого заложения:
- понятие тоннеля мелкого заложения;
  - сферы применения тоннелей мелкого заложения.
- 7.2 Автодорожные тоннели глубокого заложения:
- понятие тоннеля глубокого заложения;
  - сферы применения тоннелей глубокого заложения.
- 7.3 Автодорожные подводные тоннели:
- понятие подводного тоннеля;
  - разновидности подводных тоннелей
  - сферы применения подводных тоннелей.
- 7.4 Пешеходные тоннели:
- понятие пешеходного тоннеля;
  - разновидности пешеходных тоннелей
  - сферы применения пешеходных тоннелей.
- 8-й раздел. Классификация элементов тоннельного сооружения.**
- 8.1 Тоннельная обделка:
- виды тоннельных обделок.
- 8.2 Деформационные швы:
- виды деформационных швов;
  - назначение деформационных швов.
- 8.3 Гидроизоляция:
- назначение гидроизоляции;
  - виды гидроизоляции.
- 8.4 Специальные сооружения и элементы:
- виды специальных сооружений;
  - назначение специальных сооружений.
- 8.5 Сопряжения:
- назначение сопряжений.
- 8.6 Проезжая часть:
- элементы проезжей части в тоннеле;
  - разновидности устройства проезжей части в тоннеле.
- 8.7 Водоотвод и инженерные системы
- конструктивные решения водоотвода из тоннеля.
  - разновидности инженерных систем в тоннелях.

## **Б1.Б.26 Изыскания и проектирование автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области изысканий и проектирования автомобильных дорог.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области изысканий и проектирования автомобильных дорог;

знакомство с нормативной документацией по изысканиям и проектированию автомобильных дорог;

обеспечение необходимого уровня теоретических знаний студентов по конструктивным параметрам автомобильных дорог различных категорий во взаимосвязи с закономерностями взаимодействия автомобиля и дороги;

обеспечение необходимого уровня теоретических знаний и практических навыков студентов по проектированию автомобильной дороги в плане и проектированию продольного и поперечного профиля автодороги;

знакомство с основными понятиями, принципами и технологиями возведения земляного полотна в различных геологических и климатических условиях.

### ***Тематический план***

**1-й раздел** Основные этапы и последовательность изысканий и проектирования автомобильной дороги

1.1 Разработка технического задания на проектирование автомобильной дороги

1.2 Изыскания трассы автодороги с учетом экономических потребностей региона

1.3 Изыскания вариантов трассы автодороги с учетом географических особенностей местности.

1.4 Оценка проектных решений автомобильной дороги при выборе окончательного варианта

**2-й раздел** Современные автоматизированные системы по разработке проектов транспортных путей

2.1 Геоинформационные системы.

2.2 Системы автоматизированного выпуска проектно-конструкторской документации

2.3 Системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог

**3-й раздел** Основные исходные параметры и предпосылки при вариантном проектировании автомобильной дороги

3.1 Главные направления научно-технического прогресса в области дорожного строительства и проектирования дорог

3.2 Основные элементы дороги

3.3 Основы теории движения автомобиля.

3.4 Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги

3.5 Основные положения при разработке вариантов проложения трассы дороги и выбор окончательного варианта

**4-й раздел** Проектирование дороги в плане

4.1 Рекомендации по трассированию дороги в плане

- 4.2 Назначение величин минимальных радиусов кривых в плане
- 4.3 Проектирование переходных кривых
- 4.4 Проектирование виража
- 4.5 Уширение проезжей части на кривых
- 4.6 Обеспечение видимости. Расчетные схемы видимости
- 4.7 Обеспечение видимости на кривых в плане
- 4.8 Примеры сопряжения кривых в плане

**5-й раздел** Проектирование продольного профиля автомобильной дороги

- 5.1 Общая характеристика продольного профиля. Элементы продольного профиля.
- 5.2 Назначение максимальных уклонов и минимальных радиусов вертикальных кривых
- 5.3 Методы проложения проектной линии относительно поверхности земли
- 5.4 Методы нанесения проектной линии
- 5.5 Последовательность проектирования продольного профиля

**6-й раздел** Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода

- 6.1 Назначение системы дорожного водоотвода
- 6.2 Проектирование боковых канав (кюветов, резервов)
- 6.3 Проектирование водоотводных и напорных канав
- 6.4 Проектирование испарительных бассейнов и поглощающих колодцев
- 6.5 Укрепление канав
- 6.6 Дорожные сооружения системы подземного водоотвода

**7-й раздел** Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги

- 7.1 Назначение элементов поперечного профиля
- 7.2 Обоснование размеров элементов поперечного профиля
- 7.3 Определение пропускной способности полосы движения
- 7.4 Подсчет объемов земляных работ

**8-й раздел** Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог

- 8.1 Характеристика природных условий
- 8.2 Дорожно-климатическое районирование территории РФ
- 8.3 Источники увлажнения земляного полотна

**9-й раздел** Водно-тепловой режим земляного полотна

- 9.1 Закономерности изменения водно-теплового режима дорожных конструкций
- 9.2 Процессы пучинообразования на автомобильных дорогах
- 9.3 Регулирование водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог

**10-й раздел** Расчет устойчивости земляного полотна

- 10.1 Требования к земляному полотну
- 10.2 Возможные типы деформаций земляного полотна
- 10.3 Зависимость очертания откосов от свойств грунтов
- 10.4 Расчет устойчивости откосов земляного полотна
- 10.5 Расчет устойчивости подтопленных насыпей
- 10.6 Устойчивость земляного полотна на косогорах

**11-й раздел** Проектирование земляного полотна на слабых грунтах

- 11.1 Общие положения проектирования земляного полотна на слабых грунтах
- 11.2 Физико-механические свойства слабых грунтов
- 11.3 Прогноз осадки насыпи на слабом основании
- 11.4 Оценка устойчивости основания насыпи
- 11.5 Прогноз хода осадки основания насыпи во времени
- 11.6 Конструктивно-технологические решения при сооружении земляного полотна на слабых грунтах

**12-й раздел** Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна

- 12.1 Назначение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна
- 12.2 Применение геосинтетических материалов для укрепления откосов земляного полотна
- 12.3 Применение геосинтетических материалов для защиты откосов от эрозии
- 12.4 Применение геосинтетических материалов в «плавающих» насыпях на слабом основании
- 12.5 Свайные конструкции с армогрунтовым ростверком на слабом основании
- 12.6 Применение вертикальных ленточных дренажей для ускорения осадки слабого основания

## **Б1.Б.27 Изыскания и проектирование мостовых переходов**

Цели и задачи дисциплины

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства мостовых переходов.

### ***Задачи изучения дисциплины являются:***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах изыскания и проектирования мостовых переходов;

знакомство с классификацией элементов мостовых переходов;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования мостовых переходов;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации мостовых переходов;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере изыскания и проектирования мостовых переходов;

знакомство с нормативной базой в сфере изыскания и проектирования мостовых переходов.

### ***Тематический план***

**1-й раздел.** Состав и порядок проектно-изыскательских работ.

1.3 Трехстадийность проектирования:

- понятия ТЭО, П, РД;
- задачи, решаемые на каждой стадии.

1.4 Виды изыскательских работ:

- камеральные работы, полевые работы;
- технико-экономические изыскания.

1.5 Изыскания и проектирование мостового перехода (общие вопросы):

- геодезические работы;
- морфометрическое обследование местности;
- гидрометрические изыскания.

**2-й раздел.** Основные понятия речной гидрологии.

2.9 Типы естественных водотоков:

- горные реки;
- реки предгорий;
- равнинные реки.

2.10 Морфология и морфометрия реки и ее бассейна:

- водосбор и бассейн реки;
- морфометрические характеристики бассейна реки;
- физико-географические и геологические характеристики бассейна реки;
- река и речная сеть;
- долина и русло реки;
- продольный профиль реки.

2.11 Водный режим и питание рек:

- виды питания рек;
- классификация рек по видам питания.

- 2.12 Русловые процессы:
- движение речных наносов;
  - типы русловых процессов;
  - типы русел.
- 2.13 Термический и ледовый режим рек
- ледовые явления;
  - наледи.

**3-й раздел. Понятие мостового перехода и задачи, решаемые при проектировании .**

3.3 Схема мостового перехода:

- русло;
- поймы;
- границы разлива;
- варианты пересечения речной долины.

3.4 Элементы мостового перехода:

- подходные насыпи;
- струенаправляющие дамбы;
- траверсы;
- запруды.

3.5 Основные исходные данные для проектирования мостового перехода:

- наблюдения на постоянных водомерных постах;
- геодезические параметры места перехода;
- геологические параметры места перехода;
- гидрологические параметры места перехода.

3.6 Расчет расходов заданной вероятности превышения:

- методика прогноза и расчет расходов заданной вероятности превышения;
- определение средних скоростей течения;
- определение паводковых расходов;
- определение расхода заданной вероятности превышения.

3.7 Определение отметки уровня воды при расчетном расходе:

- реализация методики подбора в Microsoft-Excel

3.8 Определение отверстия моста:

- баланс скоростей и размывов;
- теоретические основы расчета общего размыва под мостом;
- реализация методики подбора в Microsoft-Excel.

3.9 Определение величины подпора

- предмостовой подпор;
- очертание водной поверхности.

**4-й раздел. Полевые изыскательские работы.**

4.5 Гидрологические изыскания:

- порядок и методика проведения геодезической подготовки изысканий;
- порядок и методика проведения морфометрических работ;
- порядок и методика проведения гидрометрических работ.

4.6 Топографо-геодезические работы:

- состав работ;
- порядок проведения работ.

4.7 Инженерно-геологические работы:

- состав работ;
- порядок проведения работ.

**5-й раздел. Регуляционные и защитные сооружения.**

5.3 Виды и назначение регуляционных и защитных сооружений:

- регулиционные дамбы;
- отбойные дамбы;
- разделительные дамбы.

5.4 Расчет параметров струенаправляющих дамб:

- условия необходимости струенаправляющих дамб;
- определение параметров дамб в плане;
- определение параметров дамб в профиле.

5.5 Проектирование регулиционных и защитных сооружений

- построение осей струенаправляющих дамб с среде AutoCAD;
- построение элементов струенаправляющих дамб с среде AutoCAD.

**6-й раздел. Проектирование схемы мостового перехода.**

7.5 Основные положения проектирования и нормативные документы:

7.6 Технология разбивки отверстия моста на пролеты:

- судоходные габариты и их разновидности;
- принципы размещения опор в створе мостового перехода;

7.7 Типы и основные параметры пролетных строений:

- балочные разрезные;
- балочные неразрезные;
- рамно-консольные;
- арочные.

7.8 Типы и основные параметры промежуточных опор:

- свайные;
- стоечные;
- безростверковые;
- опоры-стенки
- массивные;
- массивно-стоечные.

7.9 Особенности проектирования устоев и конусов подходов насыпей:

- уклоны откосов конусов;
- устои обсыпные свайные (стоечные);
- правила сопряжения конуса с устоем.

Особенности проектирования насыпей подходов

## **Б1.Б.28 Проектирование мостовых сооружений**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства мостовых сооружений.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования мостовых сооружений;

знакомство с классификацией мостовых сооружений;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования мостовых сооружений;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации мостовых сооружений;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства мостовых сооружений;

знакомство с нормативной базой в сфере мостовых сооружений

знакомство с расчетными методиками при проектировании мостовых сооружений.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел Классификация мостовых сооружений**

##### **1.6 Классификация по материалу**

- каменные и бетонные мостовые сооружения;
- железобетонные мостовые сооружения;
- металлические мостовые сооружения;
- деревянные мостовые сооружения;
- мостовые сооружения из композитных материалов.

##### **1.7 Классификация по величине**

- малые мостовые сооружения;
- средние мостовые сооружения;
- большие мостовые сооружения.

##### **1.8 Классификация пролетных строений**

- по статической схеме;
- по типу поперечного сечения;
- по конструктивному решению.

##### **1.9 Классификация опор**

- промежуточные опоры;
- устои.

#### **2-й раздел Классификация пролетных строений**

##### **2.1 Классификация пролетных строений по статической схеме**

- балочные пролетные строения;
- рамные пролетные строения;
- рамно-консольные пролетные строения;
- арочные пролетные строения;
- комбинированные системы пролетных строений

##### **2.2 Классификация пролетных строений по типу поперечного сечения**

- плитные железобетонные пролетные строения;
- ребристые железобетонные пролетные строения;
- плитно-ребристые железобетонные пролетные строения;
- коробчатые железобетонные пролетные строения.

### **3-й раздел** Общие принципы конструктивных решений и определения основных параметров пролетных строений.

#### 3.1 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами до 42 м

- основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;
- основные соотношения размеров и конструктивная форма металлических пролетных строений;

#### 3.2 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами свыше 42 м

- основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;
- основные соотношения размеров и конструктивная форма металлических пролетных строений;

### **4-й раздел** Классификация опор

#### 4.1 Классификация промежуточных опор

#### 4.2 Классификация устоев

### **5-й раздел** Общие принципы конструктивных решений и определение основных параметров мостовых опор

#### 5.1 Общие принципы конструирования промежуточных опор

- опоры путепроводов и эстакад;
- опоры мостов.

#### 5.2 Общие принципы конструирования устоев

- устои обсыпные;
- устои необсыпные;
- устои с отдельными функциями;
- интегральные устои.

### **6-й раздел** Общие принципы проектирования мостового сооружения

#### 6.1 Проектирование фасада мостового сооружения

#### 6.2 Проектирование мостового сооружения в плане

#### 6.3 Проектирование поперечных разрезов мостового сооружения

### **7-й раздел** Общие принципы расчета пролетных строений мостовых сооружений

#### 7.1 Классификация нагрузок на мостовые сооружения

- понятие нагрузок и воздействий;
- понятие «нормативных» и «расчетных» нагрузок;
- постоянные нагрузки и воздействия на мостовые сооружения;
- временные нагрузки на мостовые сооружения;
- прочие нагрузки и воздействия на мостовые сооружения.

#### 7.2 Сочетания нагрузок и коэффициенты к нагрузкам

- коэффициенты сочетаний;
- коэффициенты надежности;
- динамический коэффициент;
- коэффициент полосности.

#### 7.3 Поперечное распределение нагрузки на пролетных строениях мостовых сооружений

- понятие коэффициента поперечной установки;
- методы определения коэффициента поперечной установки.

#### 7.4 Определение усилий в элементах пролетного строения с помощью линий влияния

- порядок загрузки линий влияния;
- порядок применения коэффициентов;
- порядок определения «нормативных» и «расчетных» усилий.

## **8-й раздел** Общие вопросы расчета элементов пролетных строений мостовых сооружений

### 8.1 Принцип выделения элементов, работающих на местную нагрузку и на общую нагрузку

- понятие местной нагрузки;
- элементы пролетных строений, работающие на местную нагрузку;
- элементы несущих конструкций, работающие на общую нагрузку на пролетное

### 8.2 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах проезжей части пролетного строения

- порядок определения эффективноработающего участка плиты;
- принципы загрузки плиты временной нагрузкой;
- определение изгибающих моментов и поперечных сил в плите

## **9-й раздел** Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования плиты проезжей части пролетного строения

### 9.1 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах проезжей части пролетного строения

- схемы рационального расположения арматуры в плите в соответствии с нормативными требованиями;
- назначение шага продольной рабочей и конструктивной арматуры;
- назначение поперечной арматуры в плите

### 9.2 Проверка армирования плиты проезжей части пролетного строения по предельным состояниям первой группы

- проверка армирования по изгибающему моменту;
- проверка армирования по поперечной силе.

### 9.3 Проверка армирования плиты проезжей части пролетного строения по предельным состояниям второй группы

- проверка армирования по изгибающему моменту;
- проверка армирования по поперечной силе.

## **10-й раздел** Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования главных несущих конструкций пролетного строения.

### 10.1 Основные принципы назначения схемы армирования главных несущих конструкций пролетного строения

- нормативные требования к расположению каркасной арматуры;
- нормативные требования к расположению преднапряженной арматуры.

### 10.2 Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям первой группы

- проверка армирования по изгибающему моменту;
- проверка армирования по поперечной силе.

### 10.3 Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям второй группы

- проверка армирования по изгибающему моменту;
- проверка армирования по поперечной силе.

## **11-й раздел** Основные практические приемы и последовательность проектирования элементов промежуточной опоры мостового сооружения

### 11.1 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах промежуточной опоры

- определение усилий в ригеле
- определение усилий в стойках промежуточной опоры

### 11.2 Основные принципы назначения схемы армирования элементов промежуточной опоры мостового сооружения

- принципы армирования ригеля промежуточной опоры;
- принципы армирования стоек и тела

## **12-й раздел** Основные практические приемы и последовательность проектирования элементов устоя

12.1 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах устоя

12.2 Основные принципы назначения схемы армирования элементов устоя

## **13-й раздел** Разработка конструкторской документации при проектировании мостового сооружения

12.3 Конструктивная разработка несущих элементов пролетного строения

12.4 Конструктивная разработка элементов промежуточной опоры

## **14-й раздел.** Понятие мостового полотна на мостовом сооружении

14.1 Элементы мостового полотна автодорожных мостов:

- дорожная одежда;
- ограждения безопасности;
- система водоотвода;
- тротуары.

14.2 Элементы мостового полотна железнодорожных мостов

- рельсовый путь, рельсовый путь на балласте;
- уравнильные приборы;
- мостовой брус;
- безбалластное мостовое полотно.

## **15-й раздел.** Ретроспектива и современные конструктивные решения дорожной одежды и тротуарных конструкций автодорожных мостов

15.1 Элементы дорожной одежды автодорожных мостов:

- дорожное покрытие;
- защитный слой;
- гидроизоляция.

15.2 Конструктивные решения тротуаров автодорожных мостов

- тротуары повышенные;
- тротуары повышенные;
- тротуары в уровне проезда.

## **16-й раздел.** Водоотвод с проезжей части автодорожных мостов

16.1 Ретроспектива систем водоотвода:

- отвод воды через водоотводные трубки;
- сброс воды через тротуары.

16.2 Современные системы водоотвода

16.3 Современные системы очистки сточных вод на мостовых сооружениях

## **17-й раздел.** Современные конструктивные решения ограждений проезжей части и перильных ограждений автодорожных мостов

17.1 Ограждения безопасности проезжей части автодорожных мостов:

- типы ограждений безопасности проезжей части;
- конструкция ограждений безопасности;
- крепление ограждений безопасности к конструкциям проезжей части.

17.2 Конструктивные решения перильных ограждений тротуаров автодорожных мостов

## **18-й раздел.** Деформационные швы проезжей части автодорожных мостов

18.1 Ретроспектива конструкций деформационных швов

18.2 Современные конструктивные решения деформационных швов

- деформационные швы для малых температурных перемещений;
- деформационные швы для больших температурных перемещений;

- бесшовное мостовое полотно.

**19-й раздел. Опорные части пролетных строений**

**19.1 Ретроспектива конструкций опорных частей**

- опорные части для малых температурных перемещений;
- опорные части для больших температурных перемещений.

**19.2 Современные конструктивные решения опорных частей:**

- резиновые опорные части;
- опорные части с антифрикционными элементами.

## **Б1.Б.29 Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** формирование у студентов базовых знаний по освоению теоретических основ по содержанию сооружений расположенных на автомобильных дорогах, системам их обследования и приемки в эксплуатацию, особенностей движения по ним транспортных средств с определением условий пропуска, пропуска ледохода в паводковый период, обеспечение водоотвода, освещения и вентиляции (для тоннелей), определению дефектов и видах ремонта, принципов, задач и организации технического прикрытия искусственных сооружений.

**Задачами освоения дисциплины являются** формирование навыков организации и осуществления постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием транспортных сооружений, обеспечением безопасности движения транспорта и пешеходов, норм экологической и промышленной безопасности при строительстве, реконструкции, эксплуатации и текущем содержании транспортных сооружений, осуществлению мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, планированию и проведению строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания транспортных сооружений, оценки влияния на окружающую среду строительных, ремонтных и эксплуатационных работ.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Эксплуатация и содержание транспортных сооружений**

- 1.1. Общие сведения по эксплуатации транспортных сооружений
- 1.2. Основы эксплуатации транспортных сооружений
- 1.3. Содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений
- 1.4. Система обследования транспортных сооружений
- 1.5. Основные понятия и термины. Периодичность осмотров и обследований транспортных сооружений
- 1.6. Надзор за транспортными сооружениями
- 1.7. Испытания и приемка транспортных сооружений в эксплуатацию
- 1.8. Задачи и организация испытаний транспортных сооружений
- 1.9. Приборы и оборудование для испытаний
- 1.10. Прием транспортных сооружений в эксплуатацию
- 1.11. Содержание транспортных сооружений
- 1.12. Особенности эксплуатационного содержания в различное время года
- 1.13. Движение транспортных средств по сооружениям, определение условий пропуска

#### **2-й раздел: Ремонт транспортных сооружений**

- 2.1. Дефекты и повреждения транспортных сооружений
- 2.2. Конструктивные и технологические дефекты. Трещины, поверхностные повреждения
- 2.3. Коррозия арматуры и бетона, прочие дефекты и повреждения
- 2.4. Ремонт мостов
- 2.5. Задачи и виды ремонтов транспортных сооружений. Ориентировочные межремонтные сроки службы элементов транспортных сооружений. Технология производства работ по реконструкции транспортных сооружений
- 2.6. Особенности ремонта проезжей части, главных несущих элементов
- 2.7. Защита конструкций транспортных сооружений от агрессивных факторов окружающей среды

### **3-й раздел: Техническое прикрытие транспортных сооружений**

3.1 Основы технического прикрытия транспортных сооружений.

3.2 Роль и задачи технического прикрытия транспортных сооружений

3.3 Принципы организации технического прикрытия

3.4 Создание и использование запасов материалов и конструкций для технического прикрытия транспортных сооружений

3.5 Организация технического прикрытия транспортных сооружений

3.6 Общие положения по организации технического прикрытия транспортных сооружений

3.7 Планирование технического прикрытия транспортных сооружений силами федеральных и территориальных дорожных органов

## **Б1.Б.30 Изыскание и проектирование водопропускных труб**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция) эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства водопропускных труб под насыпями.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства водопропускных труб под насыпями.;

знакомство с классификацией водопропускных труб;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования водопропускных труб;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства водопропускных труб;

знакомство с нормативной базой в сфере проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб;

знакомство с основными положениями реального проектирования, строительства, эксплуатации водопропускных труб.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел Конструкции водопропускных труб под авто- и железнодорожными насыпями.**

##### **1.1 Классификация ВПТ:**

классификация по материалу;

классификация по конструкции трубы;

классификация по типу оголовка

##### **1.2 Нормативные требования на проектирование и строительство ВПТ:**

нормативные документы на проектирование ВПТ;

уклоны ВПТ;

строительный подъем ВПТ.

#### **2-й раздел Расчет стока поверхностных вод.**

##### **2.1 Ливневой (дождевой) сток:**

определение расчетного расхода ливневого стока по нормам СоюздорНИИ;

определение расчетного расхода ливневого стока по упрощенной формуле Соколовского.

##### **2.2 Снеговой, смешанный сток:**

определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по нормам СоюздорНИИ;

определение расчетного расхода снегового (смешанного) стока по упрощенной формуле Соколовского.

### **3-й раздел Расчет отверстий малых равнинных сооружений.**

#### 3.1 Расчет отверстий водопропускных труб:

общие вопросы;  
расчет отверстий безнапорных труб;  
расчет отверстий полунанпорных труб;  
расчет высоты насыпи у трубы.

#### 3.2 Расчет отверстий малых мостов:

общие вопросы;  
расчет отверстия моста при свободном истечении;  
расчет отверстия моста при несвободном истечении

#### 3.3 Расчет отводящих русел

расчет глубины размыва; русел;  
укрепление отводящих русел.

### **4-й раздел ВПТ на вечномерзлых грунтах.**

#### 4.1 Особенности проектирования:

особенности конструкции;  
особенности строительства;  
особенности эксплуатации.

#### 4.2 Эффективность использования СОУ для сохранения мерзлоты:

классификация мероприятий для сохранения вечной мерзлоты;  
охлаждающие, автоматически действующие установки системы С.И.Ганеева – СОУ.

### **5-й раздел Конструкции металлических гофрированных ВПТ.**

#### 5.1 Материалы и элементы конструкции:

сборные элементы – особенности конструкции;  
соединительные элементы;  
конструкция основания.

#### 5.2 Особенности напряженно-деформированного состояния:

совместная работа с грунтом.

### **6-й раздел Особенности конструкций, проектирования и строительства косогорных ВПТ.**

#### 6.1 Основные требования, предъявляемые к проектированию косогорных ВПТ:

особенности объемно-планировочных решений косогорных ВПТ.

#### 6.2 Конструктивные элементы косогорных водопропускных труб:

водобойные колодцы;  
лотки;  
быстротоки;  
гасители энергии и др.

### **7-й раздел Конструктивно-технологические решения ВПТ из синтетических полимерных материалов.**

### **8-й раздел Основные положения расчета конструкций ВПТ под насыпями.**

#### 8.1 Нагрузки на трубы.

постоянные нагрузки;  
временные нагрузки – автодорожные и железнодорожные;  
нормативные и расчетные нагрузки и коэффициенты.

8.2 Расчет конструкций жестких железобетонных труб:

вертикальное давление на трубу;  
горизонтальное давление на трубу.

8.3 Расчет конструкций гофрированных металлических железобетонных труб

вертикальное давление на трубу;  
горизонтальное давление на трубу.

**9-й раздел Ошибки допускаемые при проектировании и строительстве ж.б. ВПТ под насыпями.**

9.1 Причины размыва насыпей в зоне водопропускных труб:

ошибки проектирования;  
дефекты строительства.

9.2 Причины «растяжки» звеньев ВПТ

ошибки проектирования;  
дефекты строительства.

## Б1.Б.31 Электроснабжение транспортных сооружений

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины является** изучение методологии и технологии проектирования и эксплуатации электротехнических и энергетических систем и устройств транспортных сооружений

**Задачами освоения дисциплины является** обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, а также формирование у студентов знаний об электротехнических законах, электротехнических машинах, системах электроснабжения

### **Тематический план:**

#### **1-й раздел: Общая теория цепей**

##### 1.1. Предмет курса, его цели и задачи.

Линейные электрические цепи постоянного тока.

Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Содержание и структура дисциплины. Условные обозначения. Основные определения, топологические параметры электрических цепей постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Тепловой расчет. Нелинейные цепи.

##### 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.

Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидального тока. Комплексный метод представления синусоидальных величин. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа. Другие методы расчета. Явления резонанса. Виды мощности. Коэффициент мощности.

1.3. Трехфазные электрические цепи. Получение трехфазной системы ЭДС. Схемы соединения фаз источников и приемников. Фазные и линейные напряжения и токи. Трехпроводные и четырехпроводные цепи. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная нагрузка. Роль нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи

#### **2-й раздел Электроснабжение и электрооборудование**

##### 2.1. Электрическое хозяйство потребителей электроэнергии.

Назначение, устройство и принцип действия. Основные требования к системам электроснабжения. Характерные электроприемники. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты.

2.2. Уровни (ступени) системы электроснабжения. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки.

Основные понятия. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения. Выбор места расположения источников питания. Резервирование и обеспечение бесперебойного электроснабжения.

Электромеханические приборы и измерительные преобразователи. Электронные аналоговые и цифровые вольтметры.

2.3. Электрические машины переменного тока. Электрические машины постоянного тока

Устройство и принцип действия двигателя (ДПТ) и генератора (ГПТ) постоянного тока. Способы возбуждения машины постоянного тока. Особенности их пуска. Способы изменения скорости вращения ДПТ. Способы изменения напряжения ГПТ. Торможение ДПТ. Основные характеристики машин постоянного тока. Потери энергии и к.п.д., ДПТ и ГПТ.

Асинхронные двигатели (АД), их устройство и принцип действия. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора. Магнитное поле машины.

Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Пуск, реверс и регулировка скорости вращения АД. Принцип работы синхронных машин.

2.4 Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1 кВ переменного и до 1,5 кВ постоянного тока. Выбор и расчет элементов систем электроснабжения

Выбор оборудования (двигателей, трансформаторов, электромагнитных реле, магнитных пускателей, контакторов, сварочных аппаратов, автоматических выключателей, питающего кабеля, предохранителей) по справочным и каталожным данным.

## **Б1.Б.32 Маркетинг в строительстве**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** приобретение у студентов теоретических знаний о маркетинге как науке, философии бизнеса, виде деятельности, универсальном инструменте управления функционированием и развитием субъектов экономической деятельности в современных рыночных условиях, а также овладение практическими навыками принятия эффективных организационно-управленческих решений в своей профессиональной деятельности и деятельности организаций в области технической эксплуатации автотранспортных средств.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

формирование представления о маркетинговой деятельности как способе осуществления социально-ориентированной деятельности субъектов рыночной деятельности;

изучение содержания маркетинговой деятельности, ее целей, задач, принципов, функций и методов реализации;

овладение навыками поиска, выявления, сбора, анализа, обобщения и применения в практической деятельности маркетинговой информации;

формирование и развитие навыка принятия обоснованных управленческих решений в профессиональной деятельности.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. Маркетинг как инструмент управления функционированием и развитием субъектов экономической деятельности**

1.1. Рынок как условие и объективная экономическая основа маркетинговой деятельности.

Предмет курса. Задачи и структура курса. Актуальность изучения парадигм и практик маркетинга в современных условиях. Понятия «парадигма», «рынок», «маркетинг», «бизнес» и «управление» в отечественной и зарубежной науке.

1.2. Сущность и содержание современной маркетинговой деятельности: эволюция, цели, задачи, основные принципы

Маркетинг как наука, образовательная дисциплина и практическая сфера деятельности. Сущность, цели, задачи и подходы маркетинга. Место маркетинга в системе гуманитарных наук. Роль маркетинга в экономическом развитии государства, строительной отрасли и деятельности субъектов рынка.

1.3. Содержание функций маркетинга. Направления маркетинговой деятельности

Основные функции маркетинга: аналитическая, производственная, сбытовая и управленческая. Цели и задачи функций маркетинга. Направления маркетинговой деятельности субъектов экономической деятельности, их особенности.

1.4. Внешняя и внутренняя среда маркетинга

Среда организации. Факторы внешней ближней и дальней окружающей среды организации. Факторы внутренней среды организации. Маркетинговая среда и ее составляющие. Особенности исследования маркетинговой среды.

1.5. Методы реализации маркетинговой деятельности. Комплекс маркетинга

Маркетинговые средства в конкурентной борьбе. Товар, цена, распределение, доступность, маркетинговые коммуникации, персонал, имидж. Сегментация рынка.

#### **2-й раздел. Методология предоставления товара на рынок**

##### **2.1. Маркетинг товара**

Цели маркетинга товара, понятие товара, свойства продукта и услуги, отличительные особенности услуг и продукта, показатели качества товара, требования к

производству продукта и предоставлению услуг.

#### 2.2. Особенности комплекса маркетинга для товара

Особенности комплекса маркетинга продукта и услуг, модели 4P, 5P и 7P: продукт, цена, местоположение, продвижение, процесс, люди, физическое окружение. Применение модели 4C: потребитель, издержки, удобство, коммуникации.

#### 2.3. Процесс разработки нового товара

Требования к развитию продукта и услуги. Процесс разработки нового продукта: определение потребности, формирование идей, маркетинговые исследования, определение концепции, разработка маркетинговой стратегии, апробация продукта, рыночное тестирование, проверка и оценка представления продукта. Процесс разработки новой услуги: определение проблемы, формирование идеи, определение концепции, маркетинговые исследования, разработка концепции, запуск рабочей модели, рыночное тестирование, формирование инфраструктуры, представление на рынок, проверка и оценка представления услуги.

#### 2.4. Управление конкурентоспособностью товара

Понятие конкурентоспособности, методы оценки конкурентоспособности, создание конкурентного преимущества, управление конкурентным преимуществом.

## **Б1.Б.33 Менеджмент в строительстве**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** приобретение у студентов теоретических знаний о менеджменте как науке, виде деятельности субъектов экономической деятельности в современных рыночных условиях, а также овладение практическими навыками принятия эффективных организационно-управленческих решений в своей профессиональной деятельности.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

раскрыть суть, цели, задачи, принципы и функции управления;  
изучить основные направления деятельности организации;  
сформировать практические навыки поиска, выявления, сбора, анализа, обобщения и использования информации с целью организации работы групп специалистов и комиссии экспертов;  
овладение навыками принятия управленческих решений.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Теоретические и методологические основы менеджмента**

##### **1.1. Основные понятия в области менеджмента**

Понятие менеджмент. Предмет курса. Задачи и структура курса. Цели и задачи менеджмента. Объект и предмет менеджмента. Виды менеджмента. Развитие теории и практики менеджмента. Основные школы менеджмента. Системный, ситуационный, процессный эмпирические подходы в менеджменте. Сравнительный анализ японского, американского, европейского и русского управления организацией.

**1.2. Обеспечение эффективности деятельности организации. Законы, принципы и функции менеджмента**

Законы менеджмента. Характеристика закономерностей менеджмента. Принципы менеджмента. Функции менеджмента. Функция планирования и ее задачи, Функция организации и ее основные принципы. Функция регулирования и ее основные принципы. Функция координации и ее основные задачи. Функция мотивации и ее основные группы. Функция руководства, типы власти. Функция контроля, основные виды контроля.

##### **1.3. Методы менеджмента**

Сущность методов менеджмента и их характеристика. Экономические методы: коммерческий расчет, цены и ценообразование, финансы, кредитование, маркетинг. Административно-правовые методы менеджмента: регламент управления, эффективное делегирование полномочий, классификация регламентов управления. Социально-психологические методы менеджмента: социологические методы менеджмента, психологические методы менеджмента. Цели и миссия организации. Философия организации.

##### **1.4. Формирование и проектирование структуры организации**

Объект и субъект менеджмента. Факторы, влияющие на выбор организационной структуры. Органические и механистические организационные структуры. Виды организационных структур: линейная, функциональная, линейно-функциональная (штабная), дивизиональная, матричная, сетевая. Виды органистических структур: программно-целевого типа, новые организационные структуры. Элементы организации и процесса управления. Понятия организации. Концепция жизненного цикла организации и циклы ее развития. Зависимость организации от внешней и внутренней среды. Новые формы интеграции предприятий.

##### **1.5. Технология принятия управленческих решений в менеджменте**

Сущность управленческих решений и их характеристики. Основные способы

распределения причин возникновения проблем. Классификация управленческих решений. Требования, предъявляемые к управленческим решениям. Алгоритм подготовки управленческих решений. Управленческие операции. Управленческие процедуры. Информационное обеспечение управленческих решений. Коммуникации, их цели. Классификация информации управления.

## **2-й раздел: Психология менеджмента**

2.1. Личность, власть и авторитет руководителя. Теории мотивации.

Лидерство. Лидерские качества по У. Беннису. 4 модели лидера. Стиль руководства. «Решетка» Блейка. Требования к личности руководителя. Делегирование, ответственность и полномочия. Концепция делегирования Д. Стокмана. Оценка руководителей и их профессиональный рост. Власть и личное влияние. Способы влияния на подчиненных. Авторитет руководителя. Деловая этика и поведение руководителя. Содержательные теории мотивации (иерархия потребностей А. Маслоу, теория ожидания В. Врума, теория потребностей Д. Макклелланда, теория справедливости, двухфакторная теория Ф. Герцберга, комплексная модель Портера- Лоулера). Конфликты в организации и пути их разрешения.

2.2. Организационная культура

Концепция организационной культуры. Понятие, структура и содержание. Формирование и поддержание организационной культуры. Управление организационной культурой. Национальные особенности в организационной культуре: системный подход, модель Хофстида, модель Лиэн и Дистефано, модель Оучи.

2.3. Искусство общения, деловые совещания и переговоры

Понятие общения. Формы и организация общения. Деловое совещание Технология проведения деловых совещаний. Деловые переговоры.

## **Б1.Б.34 Методы решения научно-технических задач в строительстве**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### **Цель изучения дисциплины:**

изучение численных методов математического моделирования в задачах расчета конструкций;

формирование знаний, отработка и закрепление навыков использования математических моделей и методов численного исследования в строительстве.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

ознакомление студентов с классическими численными методами решения задач, выдвигаемых практикой в области расчета конструкций, с учетом реальных форм и условий работы, а также особенностей деформирования материала;

выработка умения найти оптимальный математический аппарат для анализа конкретных прикладных задач;

обучение навыкам работы с программными комплексами, предназначенными для решения инженерных и строительных задач.

### **Тематический план**

#### **Раздел 1: Методы решения алгебраических уравнений**

1.1 Системы линейных алгебраических уравнений с разреженными матрицами. Обусловленность систем. Методы Гаусса, итераций, прогонки. Матричные методы сил и перемещений.

#### **Раздел 2. Сеточные методы**

2.1 Понятие о сеточных методах. Аппроксимация производных конечными разностями, Метод баланса. 2.2 Разностные схемы для стационарных задач. Особенности решения многомерных задач.

#### **Раздел 3. Приближение функций**

3.1 Задача интерполяции. Интерполяционные сплайны. Базисные сплайны. Эрмитовы сплайны. Обработка экспериментальных данных.

#### **Раздел 4. Приближенные аналитические методы**

4.1 Общая схема построения приближенных методов. Метод малого параметра. Метод взвешенных невязок. 4.2 Метод коллокаций. Метод Галеркина. Метод Рунге. Задачи на собственные значения.

#### **Раздел 5. Метод конечных элементов**

5.1 Вариационные принципы в МКЭ. Конечно-элементный метод в форме Рунге и Галеркина. Особенности метода конечных элементов в моделировании строительных задач. Элемент и его основные характеристики. 5.2 Типы конечных элементов. Вычисление матриц жесткости. Система разрешающих уравнений метода конечных элементов.

## **Б1.Б.35 Информационные технологии графического проектирования транспортных сооружений**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области разработки графической конструкторской документации.

### **Задачами освоения дисциплины являются**

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области разработки конструкторской документации с использованием графического программного пакета;  
приобретение практических навыков индивидуальной настройки программного пакета AutoCAD и разработки чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ;  
приобретение специфических навыков работы в AutoCAD, рационального использования имеющегося инструментария AutoCAD;  
приобретение практических навыков в оформлении чертежей с использованием видовых экранов в «пространстве листа», навыков выпуска проектно-конструкторской документации.

### *Тематический план*

**1-й раздел: Возможности использования пакета AutoCAD. Интерфейс пользователя.**

1.1 Настройки программы (параметры, панель инструментов, размерных стилей, стилей текста, слоев и типов линий, масштабов). Профиль пользователя  
настройка экрана;  
настройка сохранения;  
настройка печати;  
настройка построений;  
настройка параметров выбора;  
загрузка «классического» профиля;  
вызов строки меню;  
вызов окна настройки панелей инструментов;  
технология настройки панелей инструментов;  
вызов окна настройки размерных стилей;  
технология настройки размерных стилей;  
размерные стили и масштабы;  
загрузка шрифтов в соответствии с ГОСТ;  
настройка стиля шрифта в соответствии с ГОСТ;  
вызов окна «диспетчер свойств слоев»;  
создание и удаление слоев;  
деление слоев на группы;  
групповые фильтры;  
цвет линий;  
тип линий;  
вес линий;

вызов окна масштабов;  
добавление и удаление масштабов;  
добавление масштабов в соответствии с ГОСТ;  
закрепление профиля пользователя.

## **2-й раздел: Создание и редактирование двумерных объектов и других элементов чертежа.**

2.1. Объектные привязки. Создание примитивов. Создание двумерных объектов из примитивов.

настройка панели привязок;  
минимальный необходимый перечень объектных привязок;  
пользование привязками.  
линии;  
полилинии;  
лучи;  
отрезки;  
прямоугольники;  
многоугольники;  
окружности;  
эллипсы;  
лекальные кривые;  
основополагающие правила создания примитивов в конструкторских чертежах;  
создание конструкторских объектов из примитивов;  
объединение примитивов;  
примеры создания объектов из примитивов.

2.2. Ортогональный режим. Работа с текстом. Размеры и штриховка. Инструменты редактирования. Работа со слоями.

приемы и особенности пользования ортогональным режимом;  
однострочный текст;  
многострочный текст;  
правила ГОСТ по нанесению размеров;  
рациональные приемы нанесения размеров;  
нанесение высотных отметок;  
выбор рисунка штриховки;  
выбор цвета тонирования;  
рациональные приемы нанесения штриховки в AutoCAD.  
базовые инструменты редактирования;

## **3-й раздел: Работа с «пространством листа»**

3.1. Настройка форматов листов. Штампы. Надписи. Таблицы. Видовые экраны.  
диспетчер параметров листов;  
определение стилей печати;  
просмотр готового листа;  
перевод в формат PDF;  
стандартные штампы в соответствии с ГОСТ;  
создание таблиц в соответствии с ГОСТ;  
рациональные приемы заполнения таблиц;  
рациональные приемы компоновки чертежа;  
правила выбора масштабов элементов чертежа;  
правила размещения спецификаций (таблиц) и примечаний

## **Б1.Б.36 Теория вероятностей и математическая статистика**

*Цель и задачи дисциплины:*

***Цель изучения дисциплины:***

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является вооружить специалиста математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются:  
ознакомить студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения теоретических и практических задач;  
воспитать математическую культуру;  
достижение понимания роли случайных явлений в различных областях науки, техники и экономики;  
выработать у студентов навыки использования технических средств современной математики.

***Тематический план:***

**1-й раздел: Основные понятия теории вероятностей**

1.1 Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматика Колмогорова. Классическое определение вероятности.

1.2 Независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

1.3 Схема Бернулли. Закон Пуассона.

**2-й раздел: Случайные величины**

2.1 Случайная величина. Типы распределений случайных величин. Функция распределения. Квантили.

2.2 Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Основные законы распределений дискретных случайных величин.

2.3 Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Гауссовское (нормальное)

2.4 Математическое ожидание и дисперсия. Моменты распределения.

**3-й раздел: Предельные теоремы**

3.1 Различные виды сходимости случайных величин. Характеристические функции. Закон больших чисел.

3.2 Центральная предельная теорема.

**4-й раздел Математическая статистика.**

4.1 Выборка. Эмпирическая функция распределения, эмпирическое распределение. Выборочные характеристики.

4.2 Точечное и интервальное оценивание. Методы построения оценок.

4.3 Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана – Пирсона.

4.4 Критерий  $\chi^2$  для проверки гипотез о виде распределения.

## **Б1.Б.37 Психология**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целью освоения дисциплины** программы специалитета является формирование общекультурных компетенций повышения общей и психологической культуры будущих профессионалов за счет усвоения теоретических основ естественнонаучной психологии, формирующих представление о человеке как субъекте профессиональной деятельности и индивидуальности.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

- понимание основополагающих научных и этических принципов психологии;
- владение знаниями о психических свойствах процессах и состояниях;
- понимание структуры индивидуальности человека;
- формирование навыков самоанализа и анализа психологических особенностей других людей;
- овладение навыками анализа ситуаций межличностного взаимодействия при осуществлении совместной деятельности;
- формирование готовности к личностному и профессиональному развитию;
- формирование готовности взять ответственность при руководстве коллективом.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. Психология индивидуальности.**

- 1.1. Психология в структуре ОПОП специалитета. Основные категории психологии. История и методы психологии.
- 1.2. Структура индивидуальности человека. Индивид-личность, индивидуальность, субъект деятельности.
- 1.3 Темперамент и индивидуальный стиль деятельности. Темперамент как основа формирования характера. Воспитание и самовоспитание.
- 1.4. Эмоции и эмоциональные состояния, их связь с потребностями и мотивами.
- 1.5. Познавательные процессы и интеллект
- 1.6. Самосознание: самооценка, самоуважение, саморазвитие.
- 1.7. Теории личности в психологии.

#### **2-й раздел. Личность в системе социальных отношений.**

- 2.1. Личность и группа. Социально-психологические явления.
- 2.2. Структура группы, групповая динамика.
- 2.3 Психология руководства и лидерства.
- 2.4 Социально-психологические факторы в проектировании и осуществлении профессиональной деятельности.

## **Б1.Б.38 Социология и политология**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** формирование научных представлений личности в социально-политической сфере, ее общекультурных компетенций, комплексного представления о социальной структуре, социальной стратификации и мобильности, о мировой, региональной и национальной политике, введение студентов в современное социально-гуманитарное пространство с акцентом на их профессиональное специальное знание.

### **Задачами освоения дисциплины являются**

знание основных разделов социологии и политологии, истории социальных и политических учений, актуальных проблем социальной стратификации и современной политики;

понимание социальной структуры современного общества, глобальных процессов и перспектив его развития;

понимание сущности и структуры политической власти и политической системы общества;

пробуждение интереса к политике как важнейшей сфере общественной жизни;

воспитание морали, нравственности, гражданственности, патриотизма на основе современной культуры;

развитие творческого мышления и самостоятельности суждений;

развитие умения логически мыслить, вести научные и общекультурные дискуссии;

выработка способности использовать методики социологического и политологического анализа в решении специальных профессиональных проблем, работать с разнообразными источниками.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Социология**

##### 1.1. Социология как наука.

Основы социологического знания. Социологическое исследование.

##### 1.2. Социальная структура и стратификация.

Социальная структура. Социальные статусы и роли. Социальная стратификация и мобильность.

##### 1.3. Социальные институты.

Социальный институт: понятие, функции, типология. Институты семьи и брака.

##### 1.4. Социология личности.

Личность человека: основные элементы и социализация. Социологические теории личности. Девиантное поведение и социальный контроль.

#### **2-й раздел: Политология**

##### 2.1. Политология как наука.

Политика как социальное явление. Политология как наука и учебная дисциплина. История политических учений.

##### 2.2. Политическая власть.

Политическая власть: понятие, структура, эффективность и легитимность. Группы интересов, политическая элита и политическое лидерство. Выборы и избирательные системы

##### 2.3. Политическая система.

Политическая система: понятие, структура, функции, типология. Политический режим. Авторитаризм. Тоталитаризм. Демократия. Политическая культура: понятие, структура, функции, типология.

#### 2.4. Политические институты.

Государство: понятие, признаки, функции. Формы правления и государственного устройства. Политические партии: понятие, функции, типология. Партийные системы.

2.5 Практические занятия - не предусмотрено.

2.6 Лабораторный практикум - не предусмотрено.

## **Б1.Б.39 Строительная физика и основы климатологии**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются***

получение представлений о климате, климатообразующих факторах, рациональном использовании ресурсов климата, метеорологических элементах, климатическом районировании для строительства;

приобретение навыков расчета и проектирования надлежащей тепловой защиты зданий, расчета влажностного режима и воздухопроницаемости наружных ограждений;

уяснение концепций энергосбережения;

уяснение основных вопросов, связанных с формированием звукового поля в помещении и методов воздействия на него;

приобретение навыков расчета и оценки качества звукоизоляции ограждающих конструкций;

уяснение основных принципов проектирования ограждающих конструкций с учетом обеспечения надлежащего уровня звукоизоляции;

получение представления о принципах расчета ожидаемых уровней шума от систем вентиляции и другого оборудования в помещениях зданий и проведения мероприятий по требуемому снижению шума;

уяснение основных принципов оценки и нормирования условий естественного и искусственного освещения и продолжительности инсоляции;

приобретение навыков определения коэффициента естественной освещенности в расчетных точках помещений и продолжительности инсоляции.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются***

изучение основных климатообразующих факторов, элементов климата, основ климатического районирования для строительства;

изучение тепло- и массообменных процессов, протекающих на поверхности и в толще ограждения;

изучение воздействий внешней среды на тепловой микроклимат помещений в зависимости от теплозащитных свойств ограждающих конструкций;

овладение принципами теплофизического проектирования и эксплуатации ограждающих конструкций;

изучение основных закономерностей распространения звуковых волн, теоретических основ поглощения звука, основных принципов акустики помещений;

изучение основных принципов акустического проектирования и методов расчета звукоизоляции ограждающих конструкций;

изучение основных законов строительной светотехники;

изучение принципов расчета коэффициента естественной освещенности и продолжительности инсоляции.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Архитектурно-строительная акустика.**

##### **1.1. Звук. Звуковое поле. Основные понятия.**

Звуковые колебания и волны. Звуковое поле и его характеристики. Источники звука. Акустические спектры. Октавные и треть октавные полосы. Восприятие звука человеком. Уровень звукового давления. Сложение уровней звукового давления. Шум, его виды, характеристики и воздействие на человека. Принципы измерения и нормирования уровня шума.

##### **1.2. Звукопоглощающие материалы и конструкции.**

Поведение звуковой волны на границе двух сред. Звукопоглощающие материалы и конструкции. Принципы поглощения звуков различной частоты. Частотные характеристики коэффициентов звукопоглощения. Эквивалентная площадь звукопоглощения. Акустическая постоянная помещения.

### 1.3. Основные понятия акустики помещений. Время реверберации.

Понятие о статистической акустике. Статистический подход к оценке звукового поля при решении практических задач снижения шума. Диффузность звукового поля. Понятие о реверберации. Определение уровня звукового давления в помещении с источником шума в зоне прямого и отраженного звука, проникающего из помещения с источником шума в смежные помещения. Снижение уровня шума. Определение требуемого снижения уровней шума.

### 1.4. Изоляция воздушного и ударного шума.

Распространение шума в зданиях. Изоляция воздушного шума однослойными ограждениями. Закон массы. Теория волновых совпадений. Изоляция воздушного шума многослойными ограждениями. Двойные перегородки. Междуэтажные перекрытия с полом на упругом основании. Звукоизоляция конструкциями с проемами. Пути повышения изоляции воздушного шума. Изоляция ударного шума междуэтажными перекрытиями. Пути повышения изоляции ударного шума. Проектирование ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию. Расчет звукоизоляции. Индекс изоляции воздушного шума. Индекс приведенного уровня ударного шума.

### 1.5. Защита от внешних шумов.

Источники шума в городской среде и их шумовые характеристики. Распространение шума в открытом пространстве. Расчет ожидаемых уровней шума. Понятие о градостроительных, строительно-акустических и архитектурно-планировочных мерах борьбы с шумом.

## **2-й раздел: Строительная теплотехника и основы климатологии.**

2.1. Климат местности и тепловой микроклимат помещений. Процессы переноса тепла и вещества.

Климат. Климатообразующие факторы. Понятие о классификации климатов. Метеорологические элементы: температура и влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, облачность, осадки (дождь, снег). Характеристики влажности воздуха. Упругость водяных паров. Точка росы. Радиационные факторы климата. Радиационный и тепловой баланс. Солнечная радиация. климатическое районирование для строительства. Основы архитектурно-строительной климатологии. Тепловой баланс и терморегуляция человеческого тела. Тепловой комфорт человека. Основные параметры микроклимата помещений. Воздушный и радиационный режимы. Явления переноса. Коэффициенты переноса. Потенциалы переноса. Градиент.

2.2. Виды теплопередачи. Уравнение теплопроводности. Теплообмен на поверхностях ограждения.

Температурное поле. Теплопередача и ее виды. Теплопроводность. Закон Фурье. Дифференциальные уравнения теплопроводности. Понятие о стационарной теплопередаче. Конвекция. Факторы, определяющие значение коэффициента конвективного теплообмена. Излучение. Степень черноты. Радиационная температура помещения. Теплообмен поверхности ограждения с окружающей средой. Коэффициент теплообмена.

2.3. Теплопередача при установившихся условиях. Нормирование сопротивления теплопередаче.

Стационарная теплопередача через плоскую стенку. Термическое сопротивление. Стационарная теплопередача через многослойное ограждение. Коэффициент теплопередачи. Сопротивление теплопередаче. Распределение температур в толще ограждения. Тепловые потери помещения и здания. Нормирование тепловой защиты помещений по условиям санитарии и энергосбережения. Тепловые цепи сопротивлений. Приведенное сопротивление теплопередаче.

#### 2.4. Теплофизические свойства материалов. Воздушные прослойки.

Теплотехнические свойства строительных материалов. Плотность. Пористость. Влажность. Коэффициент теплопроводности. Факторы, влияющие на коэффициент теплопроводности. Удельная теплоемкость. Коэффициент излучения. Коэффициент паропроницаемости. Теплопередача через замкнутые воздушные прослойки. Вентилируемые прослойки.

#### 2.5. Молекулярные явления в жидкостях. Конденсация на поверхности.

Взаимодействие жидкости с ограждением. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Упругость насыщающих водяных паров над искривленной поверхностью жидкости. Капиллярная конденсация. Сорбция. Изотермы сорбции. Десорбция. Сорбционное увлажнение. Выпадение росы на поверхности ограждения и меры по устранению.

#### 2.6. Паропроницаемость. Расчет влажностного режима при стационарных условиях.

Диффузия водяных паров через ограждение. Сопротивление паропроницанию. Распределение упругости водяных паров в толще ограждения. Выпадение росы в толще ограждения. Влажностный режим ограждения. Пароизоляция конструкций. Вентилируемые воздушные прослойки (особенности влажностного режима). Влажностный режим бесчердачных покрытий.

#### 2.7. Воздухопроницаемость. Концепции энергосбережения.

Воздухопроницаемость материалов и конструкций. Кривые расхода. Фильтрация воздуха через ограждение. Инфильтрация и эксфильтрация. Тепловой напор. Ветровой напор. Сопротивление инфильтрации. Инфильтрация и смещение температурного поля. Нормирование воздухопроницаемости ограждений. Виды фильтрации. Перспективные концепции энергосбережения. Энергетический паспорт здания.

### **3-й раздел: Строительная светотехника.**

#### 3.1. Основные световые величины.

Лучистый поток. Спектры. Спектральная интенсивность. Спектральная чувствительность глаза. Световой поток. Сила света. Освещенность. Закон квадратов расстояний. Закон косинусов для освещения поверхности. Яркость. Закон Ламберта. Перераспределение светового потока на границе двух сред. Коэффициенты отражения, поглощения и пропускания. Понятие о цветоведении и колориметрии.

#### 3.2. Искусственное освещение.

Осветительные приборы. Световое поле светильника. Пространственные характеристики освещения. Нормирование искусственного освещения. Расчет освещенности. Проектирование искусственного освещения помещений.

#### 3.3. Естественное освещение. КЕО.

Особенности естественного освещения. Закон проекции телесного угла. Закон светотехнического подобия. Принципы нормирования естественного освещения. Коэффициент естественной освещенности. Геометрический коэффициент естественной освещенности. Графики Данилюка. Расчет коэффициента естественной освещенности. Системы естественного освещения. Совмещенное освещение. Понятие о проектировании естественного и совмещенного освещения зданий.

#### 3.4. Инсоляция.

Инсоляция. Астрономическая, вероятная, фактическая инсоляция. Гигиеническое, эстетическое и экономическое значение инсоляции. Биологический, психологический, эстетический, экономический аспекты. Гигиенический, социолого-архитектурный, экономический факторы, положенные в основу нормирования продолжительности инсоляции. Принципы нормирования продолжительности инсоляции. Методы расчета продолжительности инсоляции. Инсоляционные графики. Солнцезащита. Солнцезащитные устройства.

## **Б1.Б.40 Эксплуатация автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

овладение студентами методологическими основами теории и практики эксплуатации автомобильных дорог в целях подготовки: «инженера» по специальности 08.05.02 - Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, по специализации № 4: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

приобретение студентами знаний, умений, способностей и специальных компетенций по осуществлению: производственно-технологической деятельности, связанной с эксплуатацией автомобильных дорог;

достижение планируемых результатов обучения по дисциплине: «Эксплуатация автомобильных дорог», соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, указанными в п.2 настоящей рабочей программы.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Основы теории технической эксплуатации автомобильных дорог и управления их функционированием**

1.1. Социально-экономическая значимость технической эксплуатации автомобильных дорог.

Тенденции развития автомобильного транспорта и автомобильных дорог. Состояние дорог и технико-экономические показатели работы автомобильного транспорта. Безопасность дорожного движения.

1.2 Системный подход к технической эксплуатации дорог и управлению их функционированием.

Автомобильные дороги как составная часть транспортной инфраструктуры и автомобильно-дорожной системы. Модель взаимодействия комплекса «водитель-автомобиль-дорога- среда». Теоретические основы управления состоянием и функционированием автомобильных дорог. Комплекс ВАДС как система массового обслуживания. Модель управления системой «дорожные условия – транспортные потоки».

1.3 Взаимодействие автомобиля с дорогой.

Основные показатели взаимодействия автомобиля с дорогой. Схема сил, передаваемых на дорогу от колеса автомобиля и сопротивления качению. Коэффициент трения и коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием. Шероховатость дорожного покрытия, ее роль в обеспечении сцепных качеств. Ровность покрытия, ее влияние на движение автомобилей. Влияние состояния покрытия на взаимодействие автомобиля с дорогой.

#### **2-й раздел: Воздействие природно-климатических факторов на состояние дорог и условия движения.**

2.1 Воздействие природно-климатических факторов на дорогу. Районирование территории по условиям движения на дорогах

2.2. Закономерности водно-теплового режима земляного полотна.

2.3. Пучины на автомобильных дорогах.

#### **3-й раздел: Процесс деформирования дорожных одежд и земляного полотна при воздействии автомобилей и природных факторов. Деформации, разрушения и дефекты состояния автомобильных дорог.**

3.1 Основные факторы, влияющие на состояние дорог в процессе эксплуатации.

3.2 Воздействие автомобильных нагрузок на дорожную одежду и земляное полотно. Влияние структуры материала слоев на деформации дорожной одежды.

3.2 Деформации, разрушения и дефекты эксплуатационного состояния конструктивных элементов автомобильных дорог, причины их образования

Деформации, разрушения и дефекты состояния автомобильных дорог. Деформации земляного полотна. Дефекты состояния, деформации и разрушения обочин и разделительных полос. Деформации и разрушения нежестких дорожных покрытий и одежд. Деформации и разрушения цементобетонных покрытий. Дефекты состояния поверхности дорог и особые случаи разрушения дорог.

**4-й раздел. Мониторинг, диагностика, технический учет и паспортизация как основа управления автомобильными дорогами.**

4.1. Потребительские свойства и транспортно-эксплуатационные показатели автомобильных дорог, требования, предъявляемые к ним.

Организация работ по диагностике и паспортизации автомобильных дорог.

Потребительские свойства и транспортно-эксплуатационные показатели автомобильных дорог. Требования к основным потребительским и транспортно-эксплуатационным показателям автомобильных дорог в процессе их эксплуатации. Система параметров и характеристик уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Допустимые габариты, осевая нагрузка и общая масса автомобилей.

4.2 Методы оценки потребительских свойств и транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

Классификация методов оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Методы визуальной оценки состояния дорог. Методика комплексной оценки качества и состояния дорог. Методы определения скорости движения автомобиля. Оценка влияния параметров и состояния дороги на скорость движения автомобилей. Пропускная способность и уровни загрузки дороги движением. Методы оценки безопасности движения на автомобильных дорогах. Измерение параметров геометрических элементов дорог. Определение прочности дорожных одежд. Измерение продольной ровности дорожных покрытий. Оценка типа и выявления причин образования колеи. Измерение шероховатости и сцепных качеств покрытий.

**5-й раздел: Содержание дорог в весенний, летний и осенний периоды**

5.1. Особенности весеннего, летнего и осеннего периодов эксплуатации автомобильных дорог

Характеристика весеннего, летнего и осеннего периодов. Требования к эксплуатационному состоянию дорог в весенний, летний и осенний периоды.

5.2. Особенности организации и выполнения работ (оказания услуг) по содержанию автомобильных дорог в весенний, летний и осенний периоды.

Особенности организации и технологии выполнения работ (оказания услуг) в весенний, летний и осенний периоды, в том числе:

- земляного полотна;
- системы водоотвода;
- дорожной одежды;
- технических средств организации движения и элементов обустройства;
- обеспечение безопасности, охраны труда и окружающей среды при содержании автомобильных дорог в весенний, летний и осенний периоды.

5.3. Ресурсное и финансовое обеспечение работ по содержанию автомобильных дорог в весенний, летний и осенний периоды.

Производственные базы и материально-технические ресурсы, используемые при содержании автомобильных дорог в весенний, летний и осенний периоды. Планирование финансовых затрат при содержании автомобильных дорог в весенний, летний и осенний периоды.

**6-й раздел: Содержание дорог в зимний период**

6.1. Особенности зимнего периода и его влияние на состояние дорог и условия движения

Характеристика зимнего периода. Требования к эксплуатационному состоянию дорог в зимний период. Теория переноса и отложения снега. Снегозаносимость дорог и способы защиты от снежных заносов.

6.2. Особенности организации и выполнения работ (оказания услуг) по содержанию автомобильных дорог в зимний период

Технологии очистки дорог от снега. Виды зимней скользкости. Методы борьбы с зимней скользкостью. Противогололедные материалы. Наледи и борьба с ними. Особенности зимнего содержания горных дорог, борьба со снежными лавинами. Обеспечение безопасности, охраны труда и окружающей среды при зимнем содержании автомобильных дорог.

6.3 Ресурсное и финансовое обеспечение работ по содержанию автомобильных дорог в зимний период

Специализированное метеорологическое обеспечение дорожного хозяйства. Технические средства специализированного дорожного метеорологического обеспечения. Производственные базы и материально-технические ресурсы, используемые при зимнем содержании автомобильных дорог. Планирование финансовых затрат для зимнего содержания автомобильных дорог.

**7-й раздел: Ремонт земляного полотна и систем поверхностного водоотвода автомобильных дорог**

7.1 Ремонт земляного полотна автомобильных дорог.

7.2 Ремонт систем поверхностного водоотвода автомобильных дорог.

7.3 Обеспечение безопасности, охраны труда и окружающей среды при ремонте автомобильных дорог.

**8-й раздел: Ремонт дорожных покрытий автомобильных дорог**

8.1 Ремонт асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог

8.2 Ремонт цементобетонных покрытий автомобильных дорог

## **Б1.Б.41 Технология и организация строительства автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** всесторонняя подготовка студентов к практическому выполнению работ при строительстве автомобильных дорог в различных климатических районах.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;  
контроль за соблюдением технологической дисциплины;  
использование типовых методов контроля качества строительства;  
участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки строительства;  
реализация мер экологической безопасности;  
составление технической документации;  
разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения;  
проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения;  
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;  
монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. Общие сведения**

1.1. Введение. Общие сведения о технологии, организации, механизации строительства автомобильных дорог. Место и назначение дисциплины в учебном плане обучения студента. Взаимосвязь данной дисциплины с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Современное состояние и перспективы развития дорожного строительства.

Сущность и характеристика технологии и организации дорожно-строительных работ. Повышение качества работ, производительности труда и уменьшение стоимости. Снижение сезонности строительства. Стандартизация. Механизация, комплексная механизация и автоматизация строительства. Пути повышения качества, сроков службы и надежности дорожных сооружений. Охрана труда и окружающей среды.

1.2. Методы производства и способы развертывания работ. Проектирование потока.

Состав и квалификация дорожно-строительных работ. Линейные и сосредоточенные работы. Методы производства и способы развертывания работ. Принципы оптимизации потока, ресурсосбережение. Достижение научно-технического прогресса в области организации дорожного строительства. Оперативное управление строительством. Система управления качеством. Учет требований охраны труда.

#### **2-й раздел. Возведение земляного полотна**

2.1 Общие сведения о возведении земляного полотна

Типовые конструкции земляного полотна. Основные технические правила возведения земляного полотна. Требования к грунтам для земляного полотна. Пригодность различных грунтов к использованию. Правила размещения различных грунтов в насыпях. Классификация грунтов по трудности разработки. Машины, применяемые для строительства земляного полотна. Понятие о специализированных механизированных

отрядах. Общие принципы работ по возведению земляного полотна. Сроки выполнения земляных работ. Мероприятия по охране труда. Рациональное использование земель.

#### 2.2 Подготовка дорожной полосы

Восстановление и закрепление трассы. Расчистка дорожной полосы – уборка валунов, кустарника, деревьев, пней; вычесывание корней; машины, применяемые для этих работ, их производительность и пути ее повышения. Разбивка земляного полотна. Снятие растительного слоя грунта и его использование. Грунтовые карьеры и строительство к ним подъездных дорог. Охрана труда. Охрана природы.

#### 2.3 Возведение насыпей и разработка выемок

Основные технические правила и способы отсыпки насыпей и разработки выемок. Производство работ при применении различных машин: бульдозеров, автогрейдеров, скреперов, экскаваторов, грейдер-элеваторов.

Требования охраны природы и охраны труда. Технология и рациональные приемы работ различных машин, их производительность и пути ее повышения.

#### 2.4 Уплотнение грунтов

Теоретические основы уплотнения грунтов. Определение требуемой плотности грунтов земляного полотна. Оптимальная влажность грунта. Повышение плотности грунтов как средство увеличения прочности земляного полотна. Выбор машин для уплотнения грунтов земляного полотна. Технология работ по уплотнению грунта при строительстве насыпей. Определение производительности катков и других уплотняющих машин. Контроль за уплотнением грунтов.

#### 2.5 Гидромеханизация земляных работ

Область применения и экономическая эффективность гидромеханизации. Разработка грунта гидромониторами и земснарядами. Методы разработки грунтов. транспортирование гидросмеси. Укладка грунтов в насыпи при разных способах подачи гидросмеси и отводы воды. Охрана труда. Охрана природы.

#### 2.6 Возведение земляного полотна при отрицательной температуре

Особенности зимних земляных работ. Продление строительного сезона. Экономическая эффективность производства земляных работ зимой. Виды земляных работ, наиболее характерные для производства при отрицательной температуре. Предохранение грунтов от промерзания. Разработка мерзлых грунтов. особенности укладки грунта в насыпи и уплотнения в зимних условиях. Выбор машин, их производительность и пути ее повышения. Особенности организации работ в зимних условиях. Меры по охране труда. Охрана природы.

#### 2.7 Отделка земляного полотна. Укрепление откосов

Планировка и укрепление поверхности земляного полотна, их назначение. Срезка неуплотненных слоев откосов, доуплотнение их. Отделочные работы. Технология отделочных работ, применяемые машины. Технологические схемы, технико-экономическое обоснование выбора способов укрепления откосов земляного полотна. Охрана труда. Охрана природы.

#### 2.8 Контроль качества производства работ и правила приемки

Способы контроля качества, прочности и надежности земляного полотна. Контроль соответствия поперечного и продольного профилей земляного полотна проектным и нормативным требованиям. Правила учета и приемки земляных работ и готового земляного полотна.

### **3-й раздел. Возведение земляного полотна в особых условиях**

#### 3.1. Возведение земляного полотна в особых условиях

Особенность возведения земляного полотна в темное время суток, на участках переувлажнения. Применение взрывчатых веществ. Технология производства работ, применяемые средства механизации. Охрана труда и окружающей среды.

#### 3.2 Особенности возведения земляного полотна в лесисто-болотной местности

Возведение насыпей при полном и частичном выторфовывании на болотах первого

типа. Возведение насыпей на основаниях с дренажными прорезями и вертикальными дренами. Применение взрывчатых веществ. Отсыпка насыпей на болотах второго и третьего типов. Применение геотекстильных материалов при возведении насыпей на слабых грунтах. Технологические схемы производства работ. Охрана труда. Охрана природы.

### 3.3 Особенности возведения земляного полотна в условиях вечной мерзлоты

Особенности технологии и организации строительства автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты. Производство работ при сохранении мерзлых грунтов в основании. Возведение насыпей из дренирующих и местных грунтов. Предварительное оттаивание и просушка грунтов. Строительство автозимников и снего-ледяных дорог. Охрана труда. Охрана природы.

### 3.4 Особенности возведения земляного полотна в горной местности

Особенности производства работ, разработки и использования грунтов в горных условиях. Особенности организации строительства. Возведение земляного полотна на косогорах. Выбор машин, их производительность и пути ее повышения. Разработка грунтов. Методы возведения и эффективность взрывных работ. Буровые работы. Виды взрывчатых веществ, зарядов и взрывных выработок. Расчет расположения скважин и величины зарядов. Охрана труда. Охрана природы. Устройство дорожных одежд.

## **4-й раздел. Строительство дорожных одежд**

### 4.1. Теоретические основы строительства дорожных одежд

Технологическая оценка покрытий, оснований и дорожных одежд. Состав и сезонность работ. Основные применяемые материалы. Транспортирование материалов.

Определение границ зон действия притрассовых карьеров. Рациональное размещение материала с учетом обеспечения требуемой прочности дорожной одежды. Производительность транспортных средств. Приготовление и перемешивание дорожно-строительных материалов. Пути повышения качества дорожных одежд. Обеспечение однородности смесей.

Внедрение инновационных технологий. Перспективы нанотехнологий в дорожном строительстве. Охрана труда и окружающей природной среды.

### 4.2. Подготовка земляного полотна к строительству дорожной одежды

Подготовка земляного полотна к строительству дорожных одежд. Планировка верхней части земляного полотна. Разбивочные работы при насыпных и полуприсыпных обочинах.

Осушение верхней части земляного полотна. Строительство дополнительных слоев оснований и дренирующих слоев. Охрана труда. Меры по охране природы.

### 4.3. Строительство покрытий и оснований простейшего типа. Укрепление грунтов

Основные виды покрытий и оснований простейшего типа. Условия применения. Профилированные грунтовые дороги. Технология производства работ. Теоретические основы улучшения грунтов. Оптимальные смеси.

Строительство покрытий и оснований из грунтов, укрепленных вяжущими материалами. Типовые конструкции. Технология работ с применением различных средств механизации.

### 4.4 Строительство покрытий и оснований из каменных материалов

Типовые конструкции покрытий и оснований из каменных материалов. Гравийные покрытия и основания. Требования к материалам. Технология работ. Укрепление гравийных материалов. Производство работ при отрицательных температурах.

Щебеночные покрытия и основания. Требования к материалам. Технология работ по постройке щебеночных покрытий и оснований, устраиваемых способами заклинки и плотных смесей. Производство работ в зимнее время. Строительство щебеночных оснований, укрепленных цементом. Основания из тощего бетона. Особенности строительства дорожных оснований при использовании малопрочных каменных материалов.

Строительство покрытий и оснований из штучных элементов. Контроль качества работ.

#### **4.5 Строительство дорожных одежд с усовершенствованными покрытиями облегченного типа**

Устройство поверхностных обработок покрытий. Назначение поверхностных обработок. Виды поверхностных обработок. Выбор материалов, нормы расхода. Требования к материалам. Технология работ. Контроль качества работ. Охрана труда. Охрана природы.

Строительство покрытий и оснований способом пропитки. Назначение и область применения. Виды пропитки. Требования к минеральным и вяжущим материалам. Нормы их расхода. Технология и организация работ. Условия формирования покрытий и оснований. Контроль качества работ.

Строительство покрытий и оснований из смесей, приготовленных по способу смешения на дороге.

Назначение и область применения. Конструкции дорожных одежд. Применяемые вяжущие и минеральные материалы. Требования к материалам. Технология и организация производства работ. Период формирования. Контроль производства работ.

Строительство покрытий и оснований из штучных элементов.

#### **5-й раздел. Строительство дорожных одежд с усовершенствованным покрытием**

##### **5.1 Строительство асфальтобетонных покрытий и оснований**

Строительство асфальтобетонных оснований и покрытий. Область применения. Классификация асфальтобетонных смесей. Конструкции дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями. Требования к асфальтобетонным смесям и материалам для них. Выбор типа асфальтобетонной смеси в зависимости от экономических показателей, эксплуатационных и климатических условий. Прочность и устойчивость асфальтобетонных покрытий при различных условиях. Техничко-экономические показатели. Применение ПАВ и других добавок. Приготовление асфальтобетонных смесей на вспененных битумах. Подготовка оснований под асфальтобетонные покрытия. Технология строительства покрытий из различных видов смесей. Технологические схемы производства работ. Теоретические основы и технология уплотнения асфальтобетонной смеси разных типов. Температурный режим уплотнения. Дренирующие асфальтобетонные покрытия. Строительство асфальтобетонных покрытий при пониженных положительных и отрицательных температурах воздуха. Обеспечение ровности асфальтобетонных покрытий. Автоматизация работ. Контроль качества работ. Меры по охране труда. Охрана природы.

##### **5.2 Строительство покрытий из полимербетона**

Строительство покрытий из полимербетонов. Основные материалы. Технология работ. Особенности организации работ. Экономическая эффективность применения полимербетонов. Охрана труда. Охрана природы.

##### **5.3 Строительство цементобетонных покрытий и оснований**

Строительство цементобетонных оснований и покрытий. Область применения. Классификация цементобетонных покрытий. Типовые конструкции дорожных одежд с цементобетонными покрытиями и основаниями. Требования к исходным материалам и цементобетону для покрытий и оснований. Технология приготовления цементобетонной смеси. Конструкции швов на цементобетонных покрытиях и технология их устройства. Применение металлических сеток.

Технология строительства цементобетонных покрытий комплектом машин с рельсформами. Распределение, уплотнение и отделка смеси. Постройка армированных и непрерывно-армированных цементобетонных покрытий.

Технология устройства цементобетонных покрытий комплектом машин со скользящей опалубкой. Подготовка оснований. Распределение, уплотнение и отделка поверхности цементобетона. Обеспечение ровности покрытия.

Технология устройства предварительно напряженных цементобетонных покрытий. Особенности устройства цементобетонных оснований и покрытий при отрицательных температурах и оснований под асфальтобетонные покрытия. Особенности устройства укрепительных полос из монолитного и сборного бетона (железобетона). Применение малой механизации при устройстве монолитных цементобетонных оснований и покрытий. Контроль качества и приемка выполненных работ. Охрана труда. Охрана природы.

#### **6-й раздел. Производственные предприятия**

Назначение предприятий дорожного строительства. Размещение предприятий дорожного строительства.

Разработка горных пород. Особенности разработки скальных пород. Особенности разработки обломочных пород. Переработка каменных материалов в притрассовых карьерах на передвижных дробильно-сортировочных установках.

Технологические схемы камнедробильных заводов. Основные процессы работы камне-дробильных заводов. Генеральный план камнедробильных заводов.

Технологии переработки каменных материалов.

Переработка гравийно-песчаных материалов. Приготовление дробленого песка. Производство минерального порошка для асфальтобетона. Технологические процессы обогащения и улучшения каменных материалов.

Складирование дорожно-строительных материалов.

Особенности организации складов готовой продукции. Основы управления запасами дорожно-строительных материалов. Оценка соответствия дорожно-строительных материалов требованиям технических регламентов и стандартов. Приемка дорожно-строительных материалов.

Назначение и размещение баз и складов. Технологические процессы подготовки органических вяжущих.

Эмульсионные базы и цехи. Установки для производства катионных битумных эмульсий. Автоматизация технологических процессов на эмульсионных базах и контроль качества эмульсий.

Классификация заводов и особенности их размещения. Генеральный план прирельсового АБЗ. Генеральный план притрассового АБЗ. Генеральный план стационарного АБЗ. Асфальтосмесительные установки.

Технологическая схема приготовления горячей асфальтобетонной смеси. Сушка и прогрев каменных материалов. Сортировка материалов по фракциям. Дозирование минеральных и вяжущих материалов. Перемешивания компонентов смеси и выдачи готовой смеси.

Регенерация асфальтобетона. Регенерация асфальтобетона в смесителях периодического действия. Регенерация асфальтобетона в барабанных смесительных установках. Последовательность подбора состава регенерированного асфальтобетона.

Классификация заводов и особенности их размещения. Генеральный план ЦБЗ. Прирельсовый ЦБЗ. Притрассовый ЦБЗ. Мобильные бетонные заводы. Технологические процессы производства цементобетонной смеси и оборудование.

## **Б1.В.ОД.1 Инженерная экология**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование экологического мышления студентов при решении технических задач с учетом экологических знаний для поддержания высокого качества окружающей среды.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

контроль за соблюдением технологической дисциплины, охраны труда и охраны окружающей среды;

подготовка данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций.

развитие у студентов способности реально оценивать применяемые при проектировании, строительстве и содержании автомобильных дорог технологии и методы производства работ, степень их соответствия современным требованиям к качеству окружающей среды

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Понятие инженерная экология.**

1.1. Введение в инженерную экологию, определение целей и задач изучения дисциплины. Общепредставление о природопользовании. Гармонизация отношений природы и техники.

#### 2-й раздел: Источники загрязнения.

2.1. Понятие «загрязнение» окружающей среды. Классификация форм загрязнения окружающей среды. Химическое загрязнение. Параметрическое загрязнение. Задачи промышленной токсикологии. Оценка вредных веществ. Кумуляция. Токсикометрия загрязняющих веществ.

Виды ПДК, ОБУВ. Основные показатели нормирования ПДК, ВДК почвы, ДОК для пищевых продуктов. Основные принципы накопления и хранения отходов на территории предприятия. Класс опасности отходов. Определение источников загрязнения атмосферы, источников выделения, источников выброса и их классификация. Источники сброса и их классификация.

#### **3-й раздел: Методология и состав оценки воздействия на окружающую среду**

3.1. Регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Гигиеническая регламентация загрязняющих веществ в окружающей среде. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Условие соблюдения качества атмосферы.

Причины загрязнения почвы. Миграционный воздушный показатель вредности почвы. Транслокационный показатель вредности почвы. Общесанитарный показатель вредности почвы.

Принцип размещения предприятий – источников загрязнения атмосферы. Основные нормативные требования к качеству воды. Принцип размещения водозаборов на водных объектах. Критерии нормирования загрязняющих веществ в воде.

#### **4-й раздел: Охрана окружающей среды на предприятиях дорожного хозяйства**

4.1. Классификация предприятий для установления СЗЗ. Нормативный размер СЗЗ. Расчетный размер СЗЗ. Принцип определения границ СЗЗ в зависимости от типа имеющихся на предприятии источников загрязнения. Мероприятия по защите от шума. Звукопоглощающие конструкции, экраны, выгородки. Радиоактивность строительных материалов. Источники электромагнитного излучения. Влияние на организм человека. Мероприятия по защите.

## **5-й раздел: Экономика природопользования**

5.1. Плата предприятий за загрязнение окружающей среды. Базовые нормативы платы за размещение отходов в атмосфере, в водных объектах, в почве. Принцип расчета с учетом региональных коэффициентов, коэффициентов значимости региона, инфляционного коэффициента, коэффициента экологической ситуации.

## **Б1.В.ОД.2 Инженерные сети и оборудование**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

обучение студентов прогрессивной технологии и организации строительства инженерных сетей, с применением и решением производственных задач по их размещению, проектированию, организации поверхностного водоотвода с автомобильных и городских дорог.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

способность критически оценивать инженерные сети и оборудование, а также обоснованно выбирать решения по проектированию, строительству и эксплуатации городских инженерных сетей и оборудования, размещаемых на улично-дорожной сети, с расчетом основных показателей.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Общие правила размещения подземных и надземных инженерных сетей.**

##### 1.1. Общие сведения о территориях городов и населенных пунктов.

Роль подземных инженерных коммуникаций в благоустройстве городов, совершенствовании городской транспортной системы, улучшении условий жизни населения, защите и сохранении окружающей природы. Достижения научно-технического прогресса в отечественной и мировой практике развития подземных коммуникаций.

##### 1.2. Классификация инженерных сетей, их назначение, виды и основные элементы.

Классификация инженерных сетей, их назначение. Виды подземных сетей: водопровод, теплотрасса, газопровод, электрические сети, канализация, водосток. Напорные и безнапорные трубопроводы. Используемые трубы для различных коммуникаций. Способы устройства стыковых соединений. Гидро- и теплоизоляция трубопроводов. Колодцы и упоры водопроводных, канализационных и газовых сетей. Камеры тепловых сетей.

##### 1.3. Общие правила размещения подземных и надземных инженерных сетей.

Методы размещения подземных сетей в старых и новых районах города. Размещение инженерных сетей и коллекторов в плане. Глубина заложения сетей и их взаимное расположение. Расстояния от инженерных сетей до различных элементов инженерного оборудования улиц.

#### **2-й раздел: Проектирование инженерных сетей**

##### 2.1. Проектирование водосточной сети и канализации улиц и городских дорог

Гидравлический расчет лотка проезжей части улиц. Расчет пропускной способности решеток водоприемных колодцев. Регуляционные пруды. Уравнения баланса стока с учетом регулирующего влияния пруда. Расчет регулирующей емкости пруда. Заключение малых протоков (речек, ручьев) в трубы. Конструкции коллекторов для малых протоков.

##### 2.2. Проектирование дренажных систем.

Защита городских улиц от подтопления. Общие сведения о подземных водах. Источники питания подземных вод. Коэффициент фильтрации и инфильтрации. Типы дренажей и дренажных систем. Конструктивные особенности дренажных систем. Применяемые дренажные системы. Расчет обсыпки дренажей. Классификация дренажных систем по назначению. Основы гидрологического расчета дренажных систем. Построение кривой депрессии. Гидравлический расчет трубчатого дренажа.

##### 2.3 Проектирование освещения улиц и дорог.

Категории и классы по освещению объектов улично-дорожной сети,

предназначенных для движения транспорта. Нормы проектирования освещения проезжей части улиц, дорог и площадей. Нормы проектирования освещения пешеходных пространств. Нормы проектирования освещения пешеходных переходов. Выбор, расположение и способ установки световых приборов.

### **3-й раздел: Способы прокладки инженерных сетей различного назначения.**

#### **3.1. Способы прокладки инженерных сетей.**

Выбор способа прокладки инженерных сетей. Раздельная и совмещенная прокладка сетей. Совмещенная прокладка сетей в одной траншее. Прокладка сетей в общих коллекторах. Щитовой способ прокладки подземных коммуникаций. Прокладка сетей методом продавливания и прокола. Прокладка сетей методом горизонтального бурения.

Область применения специальных способов производства работ. Открытый водоотлив. Осушение и закрепление грунтов при строительстве подземных сооружений. Искусственное понижение УГВ. Замораживание грунтов. Способы замораживания. Химическое закрепление грунтов. Основные способы закрепления грунтов.

#### **3.2. Сооружения для очистки поверхностных вод.**

Основные загрязнители поверхностного стока. Влияние поверхностного стока на состояние водных объектов. Определение количества сточных вод, поступающих на очистку. Типы очистных сооружений. Сооружения закрытого типа, их основные элементы. Пруды – отстойники их конструкция и основные элементы. Фильтрация поверхностного стока. Удаление осадков из очистных сооружений. Основы расчета очистных сооружений

#### **3.3. Освещение улиц и дорог.**

Технические требования к освещению. Характеристика светильников, опор и кронштейнов. Размещение светильников. Технология установки опор. Основные правила прокладки электрической сети уличного освещения.

### **4-й раздел: Технология строительства и монтажа инженерных сетей.**

#### **4.1. Технология строительства и монтажа инженерных сетей.**

Устройство траншей с наклонными и вертикальными стенками. Монтаж трубопроводов. Испытание безнапорных трубопроводов. Выбор типа основания в зависимости от конструкции коллектора и гидрологических условий. Монтаж коллектора из сборных железобетонных элементов и лотковых секций. Монтаж подземных сетей в коллекторе. Устройство освещения, вентиляции, сигнализации. Охрана труда.

Состав и последовательность работ при строительстве водостоков открытым способом. Строительство дренажей. Сопутствующие и мелкозаложенные дренажи.

Строительство подземных коммуникаций методом «стена в грунте». Область применения метода. Технология производства работ при строительстве монолитной «стены».

Строительство инженерных сетей и очистных сооружений в зимнее время.

Экология при строительстве инженерных сетей.

#### **4.2. Управление качеством строительства инженерных сетей.**

Контроль за строительством. Контроль качества работ. Управление качеством строительства. Специализированные потоки. Комплексные показатели качества конструктивных элементов. Установление уровня качества.

## **Б1.В.ОД.3 Управление качеством в строительстве автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка студентов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по направлению «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей», к овладению системой управления качеством ремонта, реконструкции и строительства автомобильных дорог на основе международных стандартов.

**Задачами освоения дисциплины являются подготовка студентов, владеющих навыками:**

знать и применять систему управления качеством ремонта, реконструкции и строительства автомобильных дорог;

применять методы оценки и обеспечения качества дорожно-строительной продукции;

повышать технологическую точность и стабильность процессов в дорожном строительстве;

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. Вводная лекция – Системы контроля и управления качеством дорог**

1.1 Система инженерного сопровождения Мирового банка реконструкции и развития (МБРР)

1.2. Система Международной федерации инженеров-консультантов (МФИК)

1.3 Трехуровневая система научно-технического сопровождения (управления качеством)

ремонта, реконструкции и строительства автомобильных дорог

1.4 Нормативно-техническая база в системе контроля и управления качеством

1.5 Сертификация систем качества организаций дорожного хозяйства России на принципах международных стандартов ИСО 9000

#### **2-й раздел. Методы оценки качества продукции в дорожном строительстве**

2.1 Качество и классификация дорожно-строительной продукции

2.2 Установление номенклатуры показателей качества дорожно-строительной продукции

2.3 Методы квалитметрии в дорожном строительстве

2.4 Методы экспертной оценки качества

2.5 Методы комплексной оценки качества

#### **3-й раздел. Обеспечение качества дорожно-строительной продукции**

3.1 Теоретические положения обеспечения качества в дорожном строительстве

3.2 Значение технологических процессов в обеспечении качества продукции

3.3 Техническое и организационное обеспечение качества продукции

3.4 Статистические методы контроля и обеспечения качества

## **Б1.В.ОД.4 Диагностика и оценка состояния конструктивных элементов дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** овладение студентами методологическими основами теории и практики диагностики и оценки состояния конструктивных элементов дорог в целях подготовки: «инженера» по специальности 08.05.02 - Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, по специализации № 4: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

приобретение студентами знаний, умений, способностей и специальных компетенций по осуществлению: производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности, связанной с диагностикой и оценкой состояния конструктивных элементов дорог;

достижение планируемых результатов обучения по дисциплине: «Диагностика и оценка состояния конструктивных элементов дорог», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, указанными в п.2 настоящей рабочей программы.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: Организация и технология работ по диагностике автомобильных дорог.**

1.1. Общие положения по диагностике автомобильных дорог. Виды диагностики и оценки состояния дорог, состав исходной информации, практическая реализация результатов диагностики и оценки состояния дорог.

1.2. Последовательность работ по диагностике. Определение фактической категории существующей дороги. Организация полевых работ.

1.3. Определение интенсивности и состава транспортных потоков. Определение геометрических параметров элементов дороги.

1.4. Измерение и оценка продольной ровности и сцепных свойств дорожного покрытия. Измерение и оценка колейности дорожного покрытия.

1.5. Визуальная оценка состояния дорожной одежды. Оценка прочности дорожных одежд. Определение состояния инженерного оборудования и обустройства дорог.

#### **2-й раздел: Современные методы оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, их практическая реализация.**

2.1. Методологические основы и положения оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Сбор, анализ и обработка исходной информации

2.2. Особенности прямой и комплексной оценки показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги и сети автомобильных дорог. Определение частных показателей транспортно-эксплуатационного состояния дороги

2.3. Порядок и методика оценки влияния элементов параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их транспортно-эксплуатационного состояния. Определения показателя транспортно-эксплуатационного состояния участка дороги

2.4. Определение показателя инженерного оборудования и обустройства

2.5. Определение показателя уровня эксплуатационного содержания автомобильной дороги. Комплексная оценка технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог

#### **3-й раздел: Прогнозирование транспортно-эксплуатационного состояния**

#### **автомобильных дорог.**

3.1. Факторы, оказывающие влияние на изменение транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

3.2. Прогнозирование и оценка пропускной способности автомобильных дорог.

3.3. Прогнозирование и оценка безопасности автомобильных дорог.

3.4. Учет динамического воздействия нагрузки по мере накопления неровностей.

Порядок определения коэффициента динамичности в зависимости от показателя ровности.

3.5. Методы прогнозирования остаточного срока службы дорожных одежд автомобильных дорог.

#### **4-й раздел: Планирование дорожных работ на основе результатов диагностики и оценки состояния автомобильных дорог.**

4.1. Планирование видов и объемов работ на основе анализа транспортно-эксплуатационного состояния дорог.

4.2. Планирование работ по критерию обеспеченности расчетной скорости движения, транспортного эффекта и экономической эффективности.

4.3. Планирование ремонтных работ на основе «индексов соответствия».

4.4. Формирование программ реконструкции, капитального ремонта и/или ремонта автомобильных дорог по результатам диагностики и оценки их состояния.

4.5. Назначение видов и очередности дорожных работ при полной и частичной обеспеченности финансированием. Разработка стратегии ремонтных мероприятий по улучшению эксплуатационного состояния дорожных одежд автомобильных дорог.

## **Б1.В.ДВ.1.1 Русский язык и культура речи**

*Цели и задачи дисциплины:*

***Целями освоения дисциплины являются:***

формирование и развитие коммуникативно-речевой компетенции бакалавра – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки, техники, технологий.

***Задачами освоения дисциплины являются:***

повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности, формирование и развитие необходимых знаний о языке, профессиональном научно-техническом и межкультурном общении, а также навыков и умений в области деловой и научной речи.

***Тематический план:***

**1-й раздел: Основы языковой и речевой культуры**

- 1.1. Язык как средство общения: понятие языковой нормы
- 1.2. Орфоэпические нормы
- 1.3. Лексические нормы
- 1.4. Морфологические нормы
- 1.5. Синтаксические нормы

**2-й раздел: Функциональные стили современного русского литературного языка**

- 2.1. Особенности официально-делового стиля речи
- 2.2. Особенности научного стиля речи
- 2.3. Особенности публицистического стиля речи
- 2.4. Основы мастерства публичного выступления: структура публичного выступления
- 2.5. Виды публичных выступлений; аргументирующая речь: общая характеристика, планирование и тактика

## **Б1.В.ДВ.1.2 Основы делового общения и презентации**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целью освоения дисциплины является** формирование общекультурных компетенций для повышения общей и психологической культуры будущих профессионалов за счет усвоения теоретических основ естественнонаучной психологии, формирующих представление о человеке как субъекте профессиональной деятельности и индивидуальности.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

понимание основополагающих научных психологических и этических принципов профессиональной коммуникации;

овладение специальной терминологией для анализа коммуникативных проблем в профессиональной деятельности;

овладение навыками делового общения при осуществлении совместной деятельности в коллективах;

формирование навыков самоанализа и анализа психологических особенностей других людей;

овладение навыками анализа ситуаций межличностного взаимодействия при осуществлении совместной деятельности;

овладение навыками визуализации и презентации проектных решений;

формирование готовности к защите проектных материалов перед общественностью и заказчиком;

формирование готовности к личностному и профессиональному развитию.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел. Общение как социально-психологическая проблема.**

1.1. Функции общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная. Типы общения. Средства общения.

1.2. Психология социального восприятия.

Каузальная атрибуция. Проблема развития социальной сенситивности.

1.3. Развитие креативности. Метод фокальных объектов. Подготовка проекта презентаций.

1.4. Технология формирования имиджа. Самопрезентация. Общая структура самопрезентации.

1.5. Фазы общения. Технология эффективного установления контакта. Структура психологического присоединения к партнеру.

1.6. Барьеры общения. Анализ эффективных и неэффективных средств общения (вербальных и невербальных). Умение делать замечания. Техники активного и пассивного слушания.

1.7. Фаза аргументации в общении. Техники и тактики аргументирования.

1.8. Приемы влияния на психику человека. Синтоническая модель общения. Ведущая репрезентативная система восприятия информации.

#### **2-й раздел. Формы делового общения и презентация**

2.1. Разновидности делового общения. Публичное выступление. Этапы подготовки к публичному выступлению.

2.2. Дискуссия. Правила ведения дискуссии. Проведение деловой игры.

2.3. Ведение деловой беседы. Деловое общение по телефону.

2.4. Психология руководства и лидерства. Психологические особенности ведения переговоров. Деловая переписка.

2.5. Психология руководства и лидерства. Особенности проведения деловых

совещаний.

2.6 Конфликтное поведение. Техники, тактики и правила поведения в конфликте. Приемы угашения конфликтов. Приемы саморегуляции эмоциональных состояний.

2.7 Манипулятивный уровень общения и поведения. Приемы противодействия манипуляциям. Позиции партнеров в контакте (ролевые игры в деловом общении).

## **Б1.В.ДВ.2.1 Информационные технологии в инженерно-строительных расчетах автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### **Целью освоения дисциплины является:**

обучение студентов пользованию популярными программными продуктами, применяющимися в дорожных проектных и строительных организациях.

#### **Задачами освоения дисциплины являются:**

изучение теоретических основ построения информационных систем и получение практических навыков использования рядом современных программных продуктов

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Основы представления и обработки информации**

- 1.1. Понятие о теории информации. Основные положения.
  - понятие информации;
  - энтропия, как мера неопределенности в системе;
  - связь энтропии и информации
  - основы информационной безопасности
- 1.2. Кодирование информации. Форматы данных
  - понятие о двоичной системе;
  - кодирование текстовой информации, формат ASCII;
  - кодирование изображений, форматы bmp, jpeg, avi;
  - кодирование звука, формат mp3.
- 1.3. Шифрование и сжатие информации
  - Средства верификации доступа к информации
  - классификация алгоритмов шифрования информации;
  - понятие цифровых подписей;
  - сжатие информации методами Шеннона и Хаффмана.
- 1.4. Сортировка и поиск информации
  - Классификация алгоритмов сортировки и поиска информации
  - Индексирование данных
  - Современные интеллектуальные информационные системы

#### **2-й раздел: Практическое использование прикладных программных средств**

- 2.1. Понятие о базах данных. Принципы построения и организации доступа.
  - База данных, как средство хранения упорядоченной информации
  - Реляционные и иерархические базы данных
  - Основные операции с базами данных
  - Технология «клиент – сервер»
- 2.2. Основы организации коллективной работы на основе Microsoft Exchange.
  - Программа Microsoft Outlook
    - Средства организации группового взаимодействия
    - Основы технологии обмена данными на основе Microsoft Exchange
    - работа с электронной почтой;
    - адресная книга, календарь, дневник;
    - синхронизация данных;
    - понятие о сервисе Exchange hosting
- 2.3. Программное обеспечение для управления технологическими процессами.
  - Электронный документооборот. Программа Microsoft Project

планирование технологических процессов;

Понятие о электронном документообороте

диаграмма Ганта;

назначение ресурсов;

отслеживание хода работ.

2.4. Организация хранения и обработки графической информации. Пакет AutoCAD

векторные и растровые изображения

понятие примитива;

команды ввода и редактирования примитивов;

разработка графической проектной документации.

2.5. Информационные технологии в финансовой сфере. Интернет-банкинг.

Понятие платежных систем

Управление

счетами

через

сеть

интернет

Средства обеспечения безопасности доступа к финансовой информации

## **Б1.В.ДВ.2.2 Информационные технологии в инженерно-строительных расчетах мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### **Целью освоения дисциплины является:**

обучение студентов пользованию популярными программными продуктами, применяющимися в дорожных проектных и строительных организациях.

#### **Задачами освоения дисциплины являются:**

изучение теоретических основ построения информационных систем и получение практических навыков использования рядом современных программных продуктов.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Основы представления и обработки информации**

1.1 Понятие о теории информации. Основные положения.

понятие информации;

энтропия, как мера неопределенности в системе;

связь энтропии и информации

основы информационной безопасности

1.2 Кодирование информации. Форматы данных

понятие о двоичной системе;

кодирование текстовой информации, формат ASCII;

кодирование изображений, форматы bmp, jpeg, avi;

кодирование звука, формат mp3.

1.3 Шифрование и сжатие информации

Средства верификации доступа к информации

классификация алгоритмов шифрования информации;

понятие цифровых подписей;

сжатие информации методами Шеннона и Хаффмана.

1.4 Сортировка и поиск информации

Классификация алгоритмов сортировки и поиска информации

Индексирование данных

Современные интеллектуальные информационные системы

#### **2-й раздел: Практическое использование прикладных программных средств**

2.1. Понятие о базах данных. Принципы построения и организации доступа.

База данных, как средство хранения упорядоченной информации

Реляционные и иерархические базы данных

Основные операции с базами данных

Технология «клиент – сервер»

2.2. Основы организации коллективной работы на основе Microsoft Exchange.

Программа Microsoft Outlook

Средства организации группового взаимодействия

Основы технологии обмена данными на основе Microsoft Exchange

работа с электронной почтой;

адресная книга, календарь, дневник;

синхронизация данных;

понятие о сервисе Exchange hosting

2.3. Программное обеспечение для управления технологическими процессами.

Электронный документооборот. Программа Microsoft Project

планирование технологических процессов;

Понятие о электронном документообороте

диаграмма Ганта;

назначение ресурсов;

отслеживание хода работ.

2.4. Организация хранения и обработки графической информации. Пакет AutoCAD

векторные и растровые изображения

понятие примитива;

команды ввода и редактирования примитивов;

разработка графической проектной документации.

2.5. Информационные технологии в финансовой сфере. Интернет-банкинг.

Понятие платежных систем

Управление счетами через сеть интернет

Средства обеспечения безопасности доступа к финансовой информации

## **Б1.В.ДВ.3.1 Экономико-математические методы в проектировании и строительстве дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка студентов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по направлению «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей», подготовка студентов к решению задач, возникающих в процессе проектирования строительства, реконструкции и ремонта дорог с использованием современных экономико-математических методов.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

подготовка студентов, владеющих навыками:  
применять экономико-математические методы в дорожном строительстве;  
применять элементы теории вероятности и математической статистики;  
оптимизировать задачи, возникающие в процессе проектирования транспортных сооружений;

#### ***Тематический план***

##### **1-й раздел:**

1.1 Вводная лекция – общие положения  
экономико-математическое моделирование (ЭММ);

место и роль ЭММ в решении вопросов повышения эффективности дорожного строительства;

принципы построения экономико-математических моделей;

предмет и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами

1.2. Обзор основных экономико-математических методов, используемых в дорожном строительстве

сущность и классификация экономико-математических методов и моделей;

критерии оптимальности;

преимущества и недостатки основных ЭММ;

область применения;

1.3. Применение методов линейного программирования. Метод аппроксимации Фогеля

проектирования организации строительства, сводимые к задаче линейного программирования;

экономико-математическая постановка задач линейного программирования;

стандартная форма задачи линейного программирования;

транспортная задача линейного программирования;

варианты основных методов решения задачи линейного программирования;

задача увязки количества погрузо-разгрузочных средств и автосамосвалов;

1.4 Симплекс-метод для решения транспортной задачи

1.5 Метод статистических испытаний (Монте-Карло)

статистическое моделирование;

основы метода статистических испытаний;

равномерно распределенные случайные величины;

получение случайных чисел с различными законами распределения;

методы получения псевдослучайных чисел;

##### **2-й раздел:**

2.1 Теория управления запасами

оптимальное управление запасами и задачи управления запасами;  
методы нахождения оптимальных объемов запасов;  
потери-критерий оптимальности при управлении запасами;  
определение запасов материалов на производственных базах и предприятиях;  
определение запасов материалов, полуфабрикатов и изделий на приобъектных складах;

## 2.2. Основы имитационного моделирования сложных систем

понятия сложной системы, имитационного моделирования;  
области применения имитационных моделей;  
этапы создания имитационных моделей;  
декомпозиция систем;  
основные параметры подсистем;  
управляющие правила;  
построение моделирующего алгоритма;

## **Б1.В.ДВ.3.2 Основы надежности постоянных мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция) эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства мостовых переходов.

#### ***Задачами изучения дисциплины являются:***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах теории надежности;

знакомство с терминологией в вопросах надежности;

знакомство с закономерностями распределения отказов мостовых конструкций;

знакомство с литературой в области надежности мостовых объектов;

знакомство с нормативной базой в сфере надежности мостовых объектов (конструкций).

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел Основные положения и понятия теории надежности конструкций постоянных мостов.**

1.1 Терминология, применяемая в теории надежности конструкций, основные понятия, их взаимосвязь:

понятие отказа конструкции, примеры и модели отказов;

надежность как характеристика, обратная вероятности отказа;

срок службы и ресурс конструкций, определяемые по критериям надежности;

детерминированные, вероятностные и комбинированные методы прогнозирования и оценки надежности;

индекс надежности, живучесть, робастность, безотказность.

1.2 Индекс надежности и его значение при проектировании и эксплуатации постоянных мостов:

нормативный индекс надежности, задаваемый на стадии проектирования, его обеспеченность достоверностью данных и уровнем проектных решений;

начальный индекс надежности (предполагаемый), определяемый на стадии ввода сооружения в эксплуатацию с учетом выявленных проектных и строительных дефектов;

начальный индекс надежности (фактический), на стадии ввода сооружения в эксплуатацию, неизвестный в силу наличия неопределенностей и скрытых дефектов;

эксплуатационный индекс надежности (переменный, фактически недостоверный), прогнозируемый на проектной стадии и корректирующийся на стадии эксплуатации.

1.3 Состояния и события жизненного цикла мостового сооружения в свете положений теории надежности:

исправное состояние сооружения при вводе в эксплуатацию, после ремонта и реконструкции;

работоспособное состояние в межремонтный период;

неисправное состояние, определяющее необходимость ремонта или утилизации;

отказ, построение деревьев отказов и событий;

байесовская сеть

#### **2-й раздел Прогнозирование требуемого уровня эксплуатационной надежности**

### **ПОСТОЯННЫХ МОСТОВ.**

2.1 Сбор и обработка исходных данных для определения прогнозируемой вероятности отказов элементов мостовых сооружений:

- анализ обрушений и отказов эксплуатируемых постоянных мостов;
- использование статистических данных стендовых и полевых измерений;
- моделирование процессов распределения случайных величин математическими функциями и закономерностями.

2.2 Методики определения прогнозируемой вероятности безотказной работы мостовых конструкций в период эксплуатации:

- вероятностно-эмпирические методы, испытания на выносливость, наработка на отказ;
- построение и анализ деревьев отказов и событий;
- применение байесовской сети для определения вероятностей нежелательных событий.

### **3-й раздел Анализ рисков и управление рисками эксплуатируемых мостовых сооружений.**

3.1 Основные понятия и методы анализа рисков эксплуатируемых мостовых сооружений:

понятие риска, как функции, зависящей от вероятности отказа конструкции и внешних нежелательных воздействий с одной стороны, и факторов безопасности - с другой стороны;

- вероятностно-статистический метод анализа рисков;
- матричный метод анализа рисков.

3.2 Классификация и анализ опасностей, актуальных в период эксплуатации мостовых сооружений:

- природные опасности;
- техногенные опасности;
- ошибки человека;
- социальные опасности.

3.3 Применение алгоритма матричного метода анализа рисков для постоянных мостов:

- декомпозиция мостового сооружения на макроэлементы;
- идентификация и актуализация опасностей;
- рейтинговая оценка вероятности нежелательных событий, как последствий реализации опасностей;
- прогнозирование возможной тяжести последствий;
- рейтинговая оценка вероятности реализации возможной тяжести последствий;
- определение критичности риска для макроэлементов.

3.4 Мероприятия по повышению надежности мостовых сооружений и снижению рисков их эксплуатации:

- мониторинг технического состояния мостовых конструкций;
- мониторинг внешних воздействий: транспортных потоков, сейсмических, гидрологических, ветровых и других природных воздействий;
- мероприятия по своевременной модернизации мостовых конструкций для повышения их противодействия нежелательным воздействиям;
- своевременное назначение особых режимов эксплуатации, вплоть до закрытия движения, и другие организационные мероприятия.

### **4-й раздел Методы определения грузоподъемности, как основного детерминированного критерия надежности мостовых сооружений.**

4.1 Оценка грузоподъемности методом классификации на основе эталонной нагрузки:

область применения метода классификации при определении грузоподъемности постоянных мостов;

определение параметров проектной нагрузки на период ввода моста в эксплуатацию; алгоритм расчета грузоподъемности постоянных мостов методом классификации.

4.2 Оценка грузоподъемности методом натурных испытаний:

оценка фактической грузоподъемности моста посредством проведения статических и динамических испытаний подвижной нагрузкой;

определение конструктивных и динамических коэффициентов по результатам статических и динамических испытаний;

оценка фактической грузоподъемности моста методом вибродиагностики.

4.3 Оценка грузоподъемности методами строительной механики и теории упругости:

основные положения определения несущей способности элементов;

методы определения расчетных усилий в элементах мостовых сооружений;

алгоритм расчета грузоподъемности постоянных мостов по предельным состояниям.

### **5-й раздел Расчет несущей способности эксплуатируемого мостового сооружения с учетом его фактического состояния.**

5.1 Определение расчетных значений свойств материалов и элементов, принимаемых к расчетам по грузоподъемности:

нормативные положения по определению расчетных значений материалов мостовых сооружений, имеющих историю нагружения;

определение характеристик материалов неразрушающими и частично разрушающими методами при обследованиях мостов;

отбор образцов и проведение лабораторных испытаний материалов.

5.2 Определение геометрических параметров сечений несущих элементов мостов с учетом ремонтных мероприятий и деградационных процессов за период эксплуатации:

работа с исполнительной и проектной документацией, данными предыдущих обследований;

использование данных предпроектных обследований и обмеров;

учет данных визуальных и инструментальных обследований;

применение неразрушающих и частично разрушающих методов диагностики для определения параметров скрытых элементов.

5.3 Способы определения несущей способности элементов по расчетным сечениям:

использование расчетных листов проектной документации;

расчет несущей способности методом классификации

расчет несущей способности при наличии достаточно достоверных данных по расчетным значениям свойств материалов и элементов.

### **6-й раздел Расчет фактической грузоподъемности постоянного моста.**

6.1 Назначение учитываемых в расчетах нагрузок и их сочетаний, системы расчетных коэффициентов.

учет изменения за период эксплуатации постоянных нагрузок, в том числе лишних слоев дорожного покрытия;

учет воздействия пешеходных нагрузок;

назначение коэффициентов надежности по постоянным и временным нагрузкам, коэффициентов сочетаний, условий работы и динамических коэффициентов;

назначение схем эталонных подвижных автомобильных нагрузок и их установок.

6.2 Определение принимаемых к расчету сечений элементов и усилий от расчетных нагрузок:

разработка расчетных схем элементов конструкций;

построение линий влияния для разрезных и статически неопределимых систем;

пространственные расчеты распределения усилий, определение коэффициентов поперечной установки;

определение наиболее нагруженных элементов и сечений.

6.3 Формирование и решение уравнений предельного равновесия в расчетных сечениях:

формирование уравнений предельного равновесия изгибающих моментов и поперечных сил с классом нагрузки в качестве неизвестной переменной величины;

решение уравнений предельного равновесия для расчетных сечений;

определение допускаемых классов проектной и эталонной нагрузок.

6.4 Решение задачи пропуска по мостовому сооружению сверхнормативной нагрузки с обеспечением условий эксплуатационной надежности:

формирование «условий пропуска» расчетом усилий от постоянной нагрузки и пешеходов;

построение поверхностей влияния для единичной нагрузки;

загружение поверхностей влияния усилиями по фактической схеме сверхнормативной нагрузки;

проверка расчетных сечений по первому и второму предельным состояниям;

разработка проекта пропуска сверхнормативной нагрузки.

## **Б1.В.ДВ.4.1 Автоматизированное проектирование автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются** обучение студентов основам теории и практики автоматизированного проектирования городских улиц, автомобильных дорог и площадных объектов на современном уровне.

**Задачами освоения дисциплины являются** получение практических навыков использования современных систем автоматизированного проектирования. Способность обоснованно выбирать решения по организации проектирования и строительства автомобильных дорог.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел: Программное обеспечение САПР-АД.**

1.1. Программный комплекс Топомастик Robur.  
поверхности;  
трассирование;  
эскизное и детальное проектирование;  
проектирование элементов АД.

#### **2-й раздел: Основы построения систем автоматизированного проектирования.**

2.1. Классификация, структура и принципы функционирования САПР.  
история развития САПР;  
классификация и структура САПР;  
технология автоматизированного проектирования дорог.

2.2. Основы машинной графики и математического моделирования  
источники современного графического общения;  
преобразования на плоскости и в пространстве;  
краткий обзор пакетов машинной графики.  
Понятие о математическом моделировании  
Методы создания трехмерных моделей

#### **3-й раздел: Основы построения систем автоматизированного проектирования.**

3.1. Цифровое моделирование местности  
классификация моделей рельефа и местности;  
источники данных для цифровой модели рельефа (ЦМР);  
задачи, решаемые при помощи ЦМР.

3.2. Проектирование плана трассы, продольного и поперечных профилей  
координатная геометрия;  
проектирование плана трассы по методу тангенсов.  
понятие о параметрическом представлении объектов коридорного типа;  
особенности проектирования профиля загородных дорог  
автоматизация проектирования верха покрытия, отгона виражей, дополнительных  
полос, остановок, площадок отдыха, водоотвода на плоских участках;  
привязка откосов и кюветов;  
создание проектной поверхности и подсчет объемов земляных работ.

#### 3.3. Городская улица

особенности проектирования продольного и поперечного профилей городских улиц.  
автоматизированное проектирование пилообразного продольного профиля по лоткам;

создание и редактирование вертикальной планировки;

#### 3.4 Пересечение в одном уровне

виды пересечений в одном уровне;

горизонтальная и вертикальная планировка пересечений и примыканий в одном уровне;

планировка городских перекрестков.

3.5. Проектирование транспортных развязок

виды пересечений в нескольких уровнях;

проектирование многоуровневых развязок.

3.6. Расчет конструкции дорожной одежды

классификация конструкций дорожных одежд и теоретические основы их расчета;

автоматизация расчетов дорожной одежды по упругому прогибу, по сдвигу и на растяжение при изгибе;

оптимизация конструкции дорожной одежды по критерию минимальной стоимости.

## **Б1.В.ДВ.4.2 Автоматизированное проектирование мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются***

подготовка инженеров-строителей в соответствии с 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»»;

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области автоматизированного расчета и проектирования искусственных сооружений на автомобильных дорогах (водопропускные трубы, мостовые сооружения, галереи, подпорные стены и т.д.), в том числе с использованием современных методов описания и представления моделей сооружений.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области автоматизированного расчета и проектирования искусственных сооружений на автомобильных дорогах (водопропускные трубы, мостовые сооружения, галереи, подпорные стены и т.д.), в том числе с использованием современных методов описания моделей сооружений, их расчета и представления результатов;

развитие необходимых навыков формирования расчетных моделей мостовых сооружений, их расчета, проверки полученных результатов и оценки адекватности полученных моделей, прочностных расчетов и проверок принятых конструктивных решений, анализа вариантов расчетных моделей при проектировании указанных типов сооружений;

развитие навыков оформления документации расчетного обоснования мостовых сооружений, расчетов грузоподъемности и несущей способности элементов;

формирование у будущего специалиста комплекса качеств, способствующих росту инициативы, творческому подходу в принятии решений,

формирование требуемых компетенций в соответствии с требованиями ОПОП ВО

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел (Общие сведения о методах автоматизированного расчета транспортных сооружений)**

- 1.1. Введение. Общие сведения о методе конечных элементов. Примеры расчетов.
- 1.2. Структура ПК расчета транспортных сооружений, способы хранения и передачи расчетных данных
- 1.3. Организация расчета, графическое и текстовое управление расчетными модулями
- 1.4. Конечно-элементные, структурные и информационные (параметрические) модели транспортных сооружений
- 1.5. Типы конечных элементов, их свойства и назначение в зависимости от решаемой задачи. Особенности построения элементов разного порядка в препроцессоре ПК.
- 1.6. Формирование данных о свойствах материалов и сечениях стержневых элементов (типовых).
- 1.7. Построение плоской расчетной схемы на примере балочного неразрезного (рамного, арочного и т.д.) пролетного строения.
- 1.8. Ввод данных о нагрузках (сосредоточенных, распределенных), формирование различных вариантов загрузки расчетной схемы.
- 1.9. Формирование задания на расчет. Анализ расчетной схемы. Представление

результатов расчета в табличной и графической формах с использованием постпроцессоров.

- 1.10. Анализ полученных результатов. Корректировка расчетной модели. Формирование пояснительной записки с описанием результатов расчета средствами ПК.

## **2-й раздел (Построение и расчет пространственной модели пролетного строения)**

2.1 Сведения о методах пространственного расчета мостовых конструкций. Учет поперечной установки нагрузки в плоских и пространственных схемах.

2.2 Способы формирования пользовательских сечений железобетонных и стальных элементов.

2.3 Построение расчетной модели метода балочного ростверка для расчета балочного разрезного ребристого пролетного строения (явное приложение подвижной нагрузки).

2.4 Анализ результатов расчета. Проверка полученных результатов сравнением с плоской моделью.

2.5 Определение КПУ аналитическим методом и по результатам пространственного расчета. Сравнение результатов (оценка адекватности модели).

2.4 Построение поверхности влияния для заданных сечений элементов (изгибающий момент, поперечная сила).

2.5 Загрузка поверхности влияния подвижной нагрузкой. Сравнение с результатами пространственного расчета при явном приложении нагрузки.

2.6 Оформление пояснительной записки по результатам выполненных расчетов. Подготовка к защите результатов выполненных работ.

## **3-й раздел (Построение и расчет модели промежуточной опоры или устоя)**

3.1 Построение расчетной модели промежуточной опоры (устоя).

3.2 Формирование вариантов загрузки модели промежуточной опоры (устоя)

3.3 Формирование комбинированных загрузок и их анализ.

3.4 Формирование расчетных сочетаний усилий и их анализ. Сравнение с результатами анализа комбинированных загрузок.

3.5 Способы учета совместной работы пролетного строения и опоры.

3.6 Формирование пояснительной записки с описанием результатов расчета средствами ПК.

## **Б1.В.ДВ.5.1 Проектирование автомобильных дорог и городских улиц**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

обучение студентов методологическим основам теории и практики проектирования автомобильных, городских дорог и улиц в различных климатических районах. Выработка навыков проектирования городских дорог и улиц как целого и их отдельных элементов. Особое внимание уделяется обучению студентов основам теории и практики автоматизированного проектирования автомобильных, городских дорог и улиц, площадных объектов на современном уровне. При чтении лекций, проведении практических занятий, курсового проектирования и самостоятельных занятий большое внимание уделяется современным вопросам повышения технического уровня автомобильных, городских дорог, применению эффективных новых методов проектирования (САПР и др.), внедрению ресурсосберегающих технологий и новых материалов в дорожных конструкциях, охране окружающей среды и др.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области проектирования автомобильных и городских дорог. Умение выбирать наиболее рациональные проектные решения на основе технико-экономического сравнения вариантов с использованием современных программных компьютерных технологий, для целей подготовки и принятия решений. Выработка умения студентов пользоваться нормативными техническими документами, обосновывать и оптимизировать технические решения.

Получение практических навыков использования современных систем автоматизированного проектирования. Способность обоснованно выбирать решения по организации проектирования и строительства автомобильных, городских дорог и улиц.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Проектирование автомобильных, городских дорог и улиц. Ч1**

1.1 Транспортная планировка городов. Проблемы транспорта в современных городах и пути их решения. Требования к улично-дорожной сети города. Планировочные структуры городов.

Функциональное зонирование городов. Классификация и характеристика транспортных средств. Методика оценки подвижности населения. Методика определения парка транспортных средств для пассажирских перевозок. Определение интенсивности движения, обслуживающего пассажирские и грузовые перевозки

1.2 Проектирование городских улиц и дорог в плане и продольном профиле.

Классификация городских улиц и дорог. Основные расчетные параметры улиц и дорог.

1.3 Поперечные профили улиц. Обоснование пропускной способности городских улиц и дорог

Поперечный профиль городских улиц. Назначение элементов поперечного профиля. Основы теории транспортных потоков. Методика определения пропускной способности на улицах с непрерывным и регулируемым движением транспорта. Определение пропускной способности полосы движения для улиц с непрерывным движением. Определение пропускной способности полосы движения для улиц с регулируемым движением на перегоне. Определение пропускной способности полосы движения для улиц с регулируемым движением на перекрестке. Определение количества полос движения и пропускной способности многополосной проезжей части. Определение ширины полосы движения и ширины проезжей части.

#### 1.4 Перекрестки в одном уровне в городах

Классификация перекрестков. Общие принципы проектирования перекрестков в одном уровне. Планировочные решения для осуществления правых и левых поворотов. Кольцевые саморегулирующие перекрестки в одном уровне. Общие положения проектирования кольцевых пересечений в одном уровне. Самостоятельные правоповоротные полосы на кольцевых пересечениях. Проектирование мини-кольцевых пересечений. Проектирование разрезанных кольцевых пересечений

1.5 Организация пешеходного движения в городах. Пешеходные переходы и остановки общественного транспорта. Классификация пешеходное движение в городах. Характеристики пешеходного движения. Проектирование тротуаров. Проектирование пешеходных улиц и площадей. Проектирование пешеходных переходов. Наземные пешеходные переходы. Организация движения на наземных пешеходных переходах. Планировочные решения наземных пешеходных переходов в зоне перекрестков в одном уровне. Пешеходные переходы в разных уровнях. Остановки общественного транспорта. Виды и размеры остановок общественного транспорта

Размещение остановок автобусов и троллейбусов на УДС города

### **2-й раздел: Проектирование автомобильных, городских дорог и улиц. Ч2**

2.1 Автомобильные стоянки в городах. Планировочные решения автостоянок

Классификация автостоянок. Размеры автостоянок. Планировочные решения автостоянок в пределах ширины улицы

2.2 Организация велодвижения в городах

Обоснование размеров велодорожек и велополос. Планировочные решения велопутей на УДС города. Проектирование велодорожек в плане и продольном профиле. Велосипедные стоянки и парковки

2.3 Поверхностный водоотвод на территории города

Назначение системы поверхностного водоотвода. Элементы закрытой раздельной системы водоотвода. Проектирование закрытой системы поверхностного водоотвода в городах. Определение расчетного расхода дождевых вод по методу предельных интенсивностей. Гидравлический расчет водосточной сети

2.4. Вертикальная планировка улиц и площадей

Задачи вертикальной планировки улиц. Методика разработки вертикальной планировки методом проектных горизонталей. Разработка проекта вертикальной планировки улицы методом профилей. Определение объемов земляных работ. Размещение подземных сетей в пределах ширины улицы

2.5 Инженерное оборудование УДС

Освещение улиц и площадей. Озеленение УДС. Шумозащитные сооружения

2.6 Проектирование городских дорог

Дороги и улицы с непрерывным движением. Кольцевые дороги вокруг городов

Принципы организации грузового движения в городах. Технические параметры дорог с регулируемым движением

2.7 Конструкции дорожных одежд и трамвайных путей на городских улицах

Конструкции нежестких дорожных одежд. Расчетные нагрузки. Расчет дорожных одежд на прочность и морозостойчивость проезжей части, тротуаров, стоянок. Конструкции трамвайных путей

Типовые конструкции дорожных одежд на улицах и дорогах в городских условиях. Конструкции трамвайных путей

## **Б1.В.ДВ.5.2 Проектирование железобетонных мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### **Целями освоения дисциплины являются:**

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция) эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства железобетонных мостов.

#### **Задачами освоения дисциплины являются:**

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования железобетонных мостов;

знакомство с классификацией железобетонных мостов;

знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования железобетонных мостов;

знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации железобетонных мостов;

знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства железобетонных мостов;

знакомство с нормативной базой в сфере железобетонных мостов;

знакомство с расчетными методиками при проектировании железобетонных мостов.

### **Тематический план**

#### **1-й раздел Классификация железобетонных мостов.**

1.1 Классификация пролетных строений по статической схеме:

балочные;

рамно-консольные;

и т.п.,

1.2 Классификация пролетных строений по типу поперечного сечения:

коробчатые;

плитно-ребристые;

и т.п.

#### **2-й раздел Общие принципы проектирования вариантов мостового сооружения.**

2.1 Оценка исходных данных технического задания при проектировании моста через реку:

река судоходная несудоходная;

габариты реки по судоходству;

максимальные пролеты;

выбор статической схемы моста,

2.2 Оценка исходных данных технического задания при проектировании виадука через понижение местности:

грунтовые условия;

выбор места расположения опор;

максимальные пролеты;

выбор статической схемы виадука,

2.3 Оценка исходных данных технического задания при проектировании опор сооружения:

грунтовые условия;

выбор места расположения опор;  
эскизные конструктивные решения опор,

2.4 Проектирование фасада мостового сооружения:

основные элементы чертежа фасада;  
основные размеры чертежа фасада;  
обозначение вертикальных размеров на фасаде;  
надписи и другие обозначения на фасаде,

2.5 Проектирование поперечных разрезов мостового сооружения:

выбор поперечного сечения в зависимости от габарита проезжей части;  
назначение размеров поперечного сечения;

изменение размеров и конструктивных элементов поперечного сечения по длине пролетного строения,

2.6 Проектирование промежуточных опор и устоев мостового сооружения:

выбор основных параметров промежуточных опор;  
назначение основных параметров устоев.

### **3-й раздел Общие принципы конструктивных решений и определения основных параметров пролетных строений.**

3.1 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами 42 – 63 м:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.2 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами 63 – 84 м:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.3 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами 105 – 126 м:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.1 Общие принципы конструирования пролетных строений с пролетами свыше 126 м:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.2 Общие принципы конструктивных решений рамно-консольных пролетных строений с пролетами до 200 м и более:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.3 Общие принципы конструктивных решений комбинированных пролетных строений:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.4 Общие принципы конструктивных решений арочных пролетных строений:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений.

3.5 Общие принципы конструктивных решений комбинированных пролетных строений:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений,

3.6 Общие принципы конструктивных решений арочных пролетных строений:

основные соотношения размеров и конструктивная форма железобетонных пролетных строений;

влияние способа сооружения пролетного строения на конструктивную форму пролетных строений.

**4-й раздел Влияние технологии возведения пролетных строений на их расчет и конструкцию.**

4.1 Особенности конструкции и расчета пролетных строений при возведении методом надвигки:

надвигка при конвеерно-тыловой сборке железобетонных пролетных строений;

надвигка при тыловом бетонировании железобетонных пролетных строений.

4.2 Особенности конструкции и расчета пролетных строений при возведении методом уравновешенного навесного монтажа:

назначение размеров монтируемых блоков;

определение количества монтируемых блоков;

первичное определение количества несущей предварительно-напряженной арматуры;

возникновение изгибающих моментов от первой части постоянной нагрузки.

4.3 Особенности конструкции и расчета пролетных строений при возведении методом уравновешенного навесного бетонирования:

назначение размеров захваток бетонирования;

определение количества захваток;

первичное определение количества несущей предварительно-напряженной арматуры;

возникновение изгибающих моментов от первой части постоянной нагрузки.

4.2 Другие методы возведения и влияние их на расчет пролетного строения:

возведение арочных пролетных строений различными методами;

установка пролетных строений в проектное положение с помощью плавсредств

установка пролетных строений целиком в проектное положение с помощью специального кранового оборудования.

4.3 Особенности конструкции и расчета пролетных строений при возведении методом уравновешенного навесного бетонирования:

назначение размеров захваток бетонирования;

определение количества захваток;

первичное определение количества несущей предварительно-напряженной арматуры;

возникновение изгибающих моментов от первой части постоянной нагрузки.

4.4 Другие методы возведения и влияние их на расчет пролетного строения:

возведение арочных пролетных строений различными методами;

установка пролетных строений в проектное положение с помощью плавсредств

установка пролетных строений целиком в проектное положение с помощью специального кранового оборудования.

**5-й раздел Общие вопросы расчета элементов пролетных строений**

## **железобетонных мостов.**

Принципы выделения элементов, работающих на местную нагрузку и на общую нагрузку:

- плита проезжей части;
- главные несущие конструкции;
- нагрузки на плиту;
- нагрузки на главные несущие конструкции.

5.1 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах проезжей части пролетного строения:

- принцип выделения эффектоивноработающего участка плиты;
- расположение нагрузок на участке плиты;
- определение усилий в плите между вертикальными стенками главных несущих конструкций;

- принцип выделения эффектоивноработающего участка консольной части плиты;
- расположение нагрузок на консольном участке плиты;
- определение усилий в консольной части плиты.

5.2 Основные предпосылки и последовательность определения усилий в главных несущих элементах пролетного строения, возводимого методом навесного монтажа или навесного бетонирования:

- понятие первой части постоянной нагрузки;
- определение усилий от первой части постоянной нагрузки;
- определение интенсивности второй части постоянной нагрузки;
- определение коэффициента поперечной установки;
- построение линий влияния усилий в главных несущих конструкциях;
- загружение линий влияния второй частью постоянной нагрузки и временными нагрузками;
- определение максимальных и минимальных усилий в сечениях главных несущих конструкций;
- понятие огибающей эпюры усилий в главных несущих конструкциях и её построение.

## **6-й раздел Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования плиты проезжей части пролетного строения.**

6.1 Основные принципы назначения схемы армирования плиты проезжей части пролетного строения:

- порядок рационального расположения несущей арматуры плиты;
- классы арматуры применяемые для армирования плиты
- положения нормативных документов в отношении армирования плиты.

6.2 Проверка армирования плиты проезжей части пролетного строения по предельным состояниям первой группы:

- проверка несущей арматуры плиты по изгибающему моменту;
- назначение сечений плиты для проверки по изгибающему моменту;
- проверка несущей арматуры плиты по поперечной силе;
- назначение сечений плиты для проверки по поперечной силе,

6.3 Проверка армирования плиты проезжей части пролетного строения по предельным состояниям второй группы:

- положения нормативных документов в отношении трещиностойкости плиты;
- проверка сечений плиты на раскрытие трещин;
- назначение сечений плиты для проверки плиты на раскрытие трещин.

## **7-й раздел Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования главных несущих конструкций пролетного строения.**

7.1 Основные принципы назначения схемы армирования главных несущих конструкций пролетного строения:  
поиск аналогов;  
определение в первом приближении количества необходимой арматуры в нормальном сечении;  
расположение арматуры по длине главной несущей конструкции с точки зрения технологической целесообразности,

7.2 Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям первой группы.

определение величины контролируемого напряжения в арматуре;  
определение потерь предварительного напряжения;  
проверка прочности в нормальных сечениях главных несущих конструкций;  
проверка прочности в наклонных сечениях главных несущих конструкций,

7.3 Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям второй группы:

положения нормативных документов в отношении трещиностойкости главных несущих конструкций;

проверка сечений главных несущих конструкций на раскрытие трещин;

назначение сечений главных несущих конструкций для проверки на раскрытие трещин.

## **8-й раздел Основные практические приемы и последовательность оформления конструктивных чертежей пролетного строения**

8.1 Чертежи армирования главной несущей конструкции предварительно напряженной арматурой:

разработка чертежа в пространстве модели;

содержание чертежа;

правила расположения арматурных элементов в конструкции;

определение количества листов и выбор форматов;

компоновка чертежа в пространстве листа.

8.2 Чертежи армирования блоков главной несущей конструкции каркасной арматурой:

разработка чертежа в пространстве модели;

содержание чертежа;

правила расположения арматурных элементов в конструкции;

определение количества листов и выбор форматов;

компоновка чертежа в пространстве листа.

8.3 Оформление спецификаций:

правила оформления спецификаций;

правила оформления эскизов стержней;

спецификация материалов;

ведомость расхода стали.

## **Б1.В.ДВ.6.1 Реконструкция автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** овладение студентами методологическими основами теории и практики реконструкции автомобильных дорог в целях подготовки: «инженера» по специальности 08.05.02 - Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, по специализации № 4: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

приобретение студентами знаний, умений, способностей и специальных компетенций по осуществлению: производственно-технологической деятельности, связанной с реконструкцией автомобильных дорог;

достижение планируемых результатов обучения по дисциплине: «Реконструкция автомобильных дорог», соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, указанными в п.2 настоящей рабочей программы.

### **Тематический план**

**1-й раздел: Введение по изучению дисциплины. Общие принципы реконструкции автомобильных дорог. Виды, цели и задачи реконструкции земляного полотна автомобильных дорог. Требования по разработке проектов и схем технологических процессов реконструкции автомобильных дорог.**

1.1. Введение по изучению дисциплины. Общие принципы реконструкции автомобильных дорог. Виды, цели и задачи реконструкции автомобильных дорог. Основные принципы реконструкции автомобильных дорог в плане, продольном и поперечном профиле.

1.2. Разновидности поперечных профилей земляного полотна. Конструкции земляного полотна и требования к его возведению при реконструкции автомобильных дорог.

1.3. Требования к конструкции земляного полотна, учитываемые при реконструкции автомобильных дорог.

1.4. Требования к грунтам земляного полотна, учитываемые при реконструкции автомобильных дорог.

1.5. Требования к технологии работ по сооружению земляного полотна, учитываемые при реконструкции автомобильных дорог.

1.6. Основные принципы планирования и организации работ по уплотнению грунтов, учитываемые при реконструкции земляного полотна автомобильных дорог.

**2-й раздел: Современные методы и технологии работ по реконструкции земляного полотна.**

2.1. Условия работы существующего земляного полотна и основные пути повышения его прочности и устойчивости при реконструкции автомобильных дорог.

2.2. Подготовительные работы к реконструкции земляного полотна.

2.3. Способы уширения насыпей и выемок. [Требования к выбору, размещению в слоях и уплотнению грунтов земляного полотна уширения.](#)

2.4. Исправление продольного профиля. Увеличение высоты насыпей и глубины выемок при реконструкции земляного полотна.

2.5. Повышение устойчивости откосов реконструируемого земляного полотна и совершенствование системы водоотвода при реконструкции земляного полотна.

2.6. Требования и методы по реконструкции водопропускных труб, дренажных

систем и элементов поверхностного водоотвода.

### **3-й раздел: Современные методы и технологии работ по реконструкции земляного полотна в сложных инженерно-геологических условиях.**

3.1. Современные методы и технологии работ по реконструкции земляного полотна в горных условиях.

3.2. Гидромеханизация земляных работ при реконструкции земляного полотна. Современные методы и технологии работ по укреплению откосов при реконструкции земляного полотна.

3.3. Современные методы и технологии работ по реконструкции земляного полотна с использованием геосинтетических материалов.

3.4. Современные методы и технологии работ по реконструкции земляного полотна в зимний период.

3.5. Требования и мероприятия по охране окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и дорожного движения, реализуемые при выполнении работ по реконструкции земляного полотна автомобильных дорог.

3.6. Требования и особенности разработки технологических карт по реконструкции земляного полотна автомобильных дорог.

### **4-й раздел: Современные методы и технологии реконструкции нежестких дорожных одежд автомобильных дорог.**

4.1. Типовые конструкции и особенности структуры материалов конструктивных слоев нежестких дорожных одежд.

4.2. Современные методы и технологии работ по реконструкции конструктивных слоев основания дорожных одежд из необработанных каменных материалов.

4.3. Современные методы и технологии работ по реконструкции конструктивных слоев основания дорожных одежд из каменных материалов и грунтов, обработанных органическими вяжущими.

4.4. Современные методы и технологии работ по реконструкции асфальтобетонных конструктивных слоев покрытий дорожных одежд.

4.5. Современные методы и технологии работ по реконструкции дорожных одежд с покрытиями простейшего типа.

4.6. Требования и особенности разработки технологических карт по реконструкции нежестких дорожных одежд автомобильных дорог.

### **5-й раздел: Особенности устройства асфальтобетонных покрытий и оснований при реконструкции автомобильных дорог.**

5.1. Конструкции дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием. Общие требования к физико-механическим свойствам асфальтобетона и технологии устройства асфальтобетонных покрытий.

5.2. Устройство покрытий из холодных и литых асфальтобетонных смесей при реконструкции автомобильных дорог.

5.3. Устройство покрытий из холодных и литых асфальтобетонных смесей при реконструкции автомобильных дорог.

5.4. Устройство покрытий из щебеночно-мастичного асфальтобетона и литых асфальтобетонных смесей и асфальтобетонных смесей на основе полимерно-битумных вяжущих при реконструкции автомобильных дорог.

5.5. Особенности устройства асфальтобетонных покрытий при пониженной температуре воздуха при реконструкции автомобильных дорог.

5.6. Охрана труда при реконструкции асфальтобетонных покрытий.

### **6-й раздел: Устройство слоев износа, защитных и шероховатых слоев при реконструкции автомобильных дорог.**

6.1. Назначение слоев износа, защитных и шероховатых слоев покрытий автомобильных дорог.

6.2. Типы поверхностной обработки дорожных покрытий и технология их

устройства при реконструкции автомобильных дорог.

6.3. Особенности технологии устройства поверхностных обработок с полимерным вяжущим при реконструкции автомобильных дорог.

6.4. Особенности технологии устройства шероховатого слоя износа методом втапливания щебня при реконструкции автомобильных дорог.

6.5. Особенности технологии устройства слоев износа и защитных слоев с применением эмульсионно-минеральных смесей при реконструкции автомобильных дорог.

**7-й раздел: Современные методы и технологии реконструкции цементобетонных покрытий и оснований дорожных одежд автомобильных дорог.**

7.1. Классификация цементобетонных покрытий и оснований. Конструкции дорожной одежды с цементобетонным покрытием и основанием дорожных одежд. Конструкции температурных швов.

7.2. Железобетонные и непрерывно армированные покрытия, методы и технологии работ по их устройству при реконструкции автомобильных дорог.

7.3. Монолитные цементобетонные покрытия, методы и технологии работ по их устройству при реконструкции автомобильных дорог.

7.4. Устройство покрытий и оснований из литых (самоуплотняющихся) бетонных смесей.

7.5. Устройство бетонных покрытий при пониженных температурах воздуха.

7.6. Требования и особенности разработки технологических карт по реконструкции цементобетонных покрытий и оснований дорожных одежд.

## **Б1.В.ДВ.6.2 Технология возведения мостовых сооружений**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства мостовых переходов.

**Задачами освоения дисциплины являются:** формирование у студентов навыков самостоятельного, творческого использования теоретических знаний в практической деятельности по возведению зданий и сооружений для качественного и своевременного ввода строительных объектов в эксплуатацию с наименьшими затратами.

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: Сооружение мостовых опор**

1.1 Геодезические работы при разбивке осей опор. Особенности работы на акватории рек.

1.2 Сооружение фундаментов в открытых котлованах на местности, не покрытой водой. Типы ограждений котлованов (закладное крепление, шпунтовые ограждения, «стена в грунте»), технология их устройства. Расчет конструкций ограждения. Разработка грунта в котлованах. Искусственное водопонижение и закрепление грунтов, водоотлив.

1.3 Сооружение фундаментов на забивных сваях. Методика подбора сваебойного агрегата. Направляющие каркасы. Мероприятия по улучшению погружения свай. Подкопровые мосты. Подкрановые, подкопровые эстакады, рабочие мостики: проектирование, расчет, технология возведения.

1.4 Особенности устройства фундаментов на буронабивных сваях. Оборудование для бурения скважин. Островки и их ограждения. Плавающие самоподъемные платформы.

1.5 Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках: технология погружения, извлечения грунта, устройства уширения в основаниях свай-оболочек. Методика подбора типа вибропогружателя.

1.6 Ограждения котлованов опор, возводимых на акватории. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков.

1.7 Фундаменты на опускных колодцах. Технология бетонирования, погружения, разработки грунта. Способы уменьшения сил трения при погружении. Наплавные колодцы.

1.8 Технология сооружения монолитных частей опор. Опалубка, ее конструкция и расчет. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка бетонной смеси. Методы борьбы с усадочными и температурными деформациями. Особенности бетонирования при отрицательных температурах воздуха, теплотехнические расчеты.

1.9 Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных).

1.10 Особенности сооружения фундаментов мостовых опор на многолетне-мерзлых грунтах и в суровых климатических условиях. Технология сооружения столбчатых фундаментов.

#### **2-й раздел: Монтаж сборных железобетонных пролетных строений.**

2.1 Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом. Габариты погрузки конструкций на подвижной состав. Схемы и условия перевозки крупногабаритных мостовых конструкций. Специальные транспортные

средства.

2.2 Основные способы монтажа и условия их применения.

2.3 Монтаж пролетных строений из цельноперевозимых блоков. Способы и схемы строповки. Установка блоков стреловыми и козловыми кранами. Подкрановые эстакады, их конструкция и расчет. Технология «пионерного» монтажа балок консольными и консольно-шлюзовыми кранами. Требования к подкрановым путям. Применение специальных монтажных агрегатов и подъемников.

2.4 Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролетных строений.

### **3-й раздел: Сооружение монолитных железобетонных пролетных строений.**

3.1 Технология сооружения балочных и арочных пролетных строений на подмостях (стационарных, продольно-перемещающихся). Конструкция, расчет и сооружение подмостей и кружал. Образование каналов в предварительно напряженных пролетных строениях, натяжение арматуры. Раскружаливание пролетных строений.

3.2 Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролетных строений. Вспомогательные сооружения, их конструкция и расчет. Обеспечение прочности и устойчивости бетонируемого пролетного строения. Регулирование усилий. Монтажные соединения предварительно-напрягаемой арматуры.

### **4-й раздел: Сооружение железобетонных пролетных строений рамно-консольных и неразрезных систем.**

4.1 Монтаж неразрезных пролетных строений на продольно-перемещающихся подмостях (система ПРК-ЦНИИС). Конструкция подмостей, схемы их передвижки, расчет. Технология группового склеивания, создание предварительного напряжения, раскружаливание.

4.2 Навесной монтаж балочно-неразрезных пролетных строений. Монтажные агрегаты и консольно-шлюзовые краны, схемы их работы. Вспомогательные устройства для временного закрепления монтируемых блоков. Усиление пролетных строений на стадии монтажа. Регулирование усилий.

4.3 Монтаж балочно-неразрезных пролетных строений способом продольной передвижки. Особенности армирования. Конструкция и расчет стапелей, временных опор, аванбеков, временного усиления балок на монтаж, устройства для передвижки.

4.4 Монтаж укрупненных блоков пролетных строений при помощи плавучих опор. Технология сборки на берегу. Проектирование и расчет погрузочных пирсов и плавучих опор при перевозке пролетных строений различных систем. Схемы балластировки плавучих опор, оборудование. Конструкция и расчет якорных закреплений. Подбор буксиров по мощности.

4.5 Сооружение мостов рамно-консольной и консольно-подвесной систем. Сборка арочных пролетных строений на кружалах и навесным способом.

## **Б1.В.ДВ.7.1 Дорожные условия и безопасность движения**

### *Цели и задачи дисциплины*

**Целями освоения дисциплины являются:** подготовка студентов к решению задач, возникающих в процессе проектирования, ремонта и инженерного обустройства дорог, в соответствии с требованиями безопасности дорожного движения.

### **Задачами освоения дисциплины являются умения студента:**

оценить влияние режимов движения и отдельных элементов дороги на опасность дорожно-транспортных происшествий;  
оценить степень опасности участков дороги;  
назначать основные мероприятия, повышающие безопасность движения;  
оценить проектную документацию на новое строительство и реконструкцию с точки зрения их соответствия нормативной базе на предмет обеспечения безопасности дорожного движения

### *Тематический план*

#### **1-й раздел: Дорожная сеть России и проблемы безопасности движения**

##### **1.1. Дорожная сеть России и проблемы безопасности движения**

сеть дорог России, задачи ее развития и обеспечения безопасности движения;  
характеристики дорожно-транспортных происшествий;  
потери от дорожно-транспортных происшествий;  
роль дорожных условий в обеспечении безопасности движения;  
загрузка дороги движением, ее пропускная способность и безопасность движения;  
опасные места на дорогах;

**1.2. Причины возникновения происшествий, связанных с дорожными условиями**  
восприятие водителями дорожных условий и режимы движения по дорогам;  
эмоциональная напряженность водителей при движении по дороге;  
пути предотвращения происшествий, связанных с дорожными условиями;

**1.3. Учет требований безопасности движения в нормах на проектирование дорог**  
роль составляющих комплекса дорога-автомобиль-водитель в безопасности

движения;

обоснование расчетных скоростей движения;  
расчетные схемы и характеристики движения автомобилей, параметры водителей;  
расчетная интенсивность, режимы и безопасность движения по дороге;

**1.4 Влияние режимов движения и отдельных элементов дороги на опасность дорожно-транспортных происшествий**

влияние элементов трассы на безопасность движения;

влияние интенсивности и скорости движения;

влияние элементов поперечного профиля;

влияние числа полос движения на проезжей части и ширины разделительной полосы;

влияние расстояния видимости;

#### **2-й раздел: Методы оценки опасных участков дорог**

пути подхода к выявлению опасных участков дорог;

оценка условий движения по линейным графикам коэффициентов аварийности;

оценка безопасности движения на пересечениях автомобильных дорог в одном

уровне;

оценка безопасности движения на пересечениях автомобильных дорог в разных уровнях;

2.1. Обследование дорог для оценки безопасности движения

задачи обследования дорог;

определение геометрических элементов дороги;

измерение скоростей движения;

оценка ровности и коэффициента сцепления покрытий;

оценка интенсивности движения;

2.2. Способы устранения опасных мест на дорогах

принципы устранения опасных мест на дорогах;

очередность проведения мероприятий по обеспечению безопасности движения;

исправление продольного профиля и улучшение условий движения на подъемах и

спусках;

улучшение условий движения по кривым малого радиуса в плане;

перепланировка пересечений;

оборудование железнодорожных переездов;

оборудование автомобильных дорог для обеспечения безопасности пешеходов;

### **3-й раздел: Обеспечение безопасности движения по дорогам в процессе текущего содержания**

роль службы ремонта и содержания дорог в обеспечении безопасности движения;

учет и накопление данных о дорожно-транспортных происшествиях;

влияние погодных условий на безопасность движения;

борьба со скользкостью покрытий;

повышение ровности покрытий;

ограждение дорог;

обеспечение безопасности движения при ремонтных работах на дороге

## **Б1.В.ДВ.7.2 Проектирование металлических мостов».**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» по специализации «Строительство (реконструкция,) эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства мостовых переходов.

#### ***Задачами изучения дисциплины являются:***

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования пролетных строений под автомобильную и железнодорожную нагрузку;  
знакомство с классификацией металлических транспортных сооружений;  
знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования металлических транспортных сооружений;  
знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации транспортных сооружений;  
знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства пролетных строений металлических транспортных сооружений;  
знакомство с нормативной базой в сфере проектирования и строительства металлических транспортных сооружений.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Металлические конструкции мостовых сооружений.**

##### 1.1 Классификация мостовых сооружений:

малые мостовые сооружения;  
средние мостовые сооружения;  
большие мостовые сооружения;  
классификация металлических пролетных строений по статической схеме;  
классификация металлических пролетных строений по типу поперечного сечения;  
классификация металлических пролетных строений по материалу плиты проезжей части.

#### **2-й раздел Балочные пролетные строения.**

##### 2.1 Разрезные пролетные строения:

конструкции пролетных строений;  
основные предпосылки предварительного назначения параметров элементов;  
работа конструкций и методика расчета.

##### 2.2 Неразрезные пролетные строения:

конструкции пролетных строений;  
основные предпосылки предварительного назначения параметров элементов;  
работа конструкций и методика.

##### 2.3 Балочно-консольные пролетные строения:

конструкции пролетных строений;  
основные предпосылки предварительного назначения параметров элементов;  
работа конструкций и методика расчета.

##### 2.4 Сталежелезобетонные пролетные строения автодорожных мостов:

способы включения железобетонной плиты в совместную работу с главными балками;

конструкция упоров, особенности работы;  
стадии работы пролетного строения, регулирование усилий.

2.5 Металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезжей части:  
узлы прикрепления поперечных ребер и связей к главным балкам;  
монтажные стыки блоков пролетного строения;  
методика расчета конструкций.

### **3-й раздел Общие вопросы проектирования металлических мостов больших пролетов.**

3.1 Исторический обзор.

3.2 Область применения, перспективы развития.

### **4-й раздел Рамные пролетные строения.**

4.1 Разрезные пролетные строения:

с вертикальными стойками;

с наклонными стойками;

понятие распора;

методика расчета рамных конструкций.

4.2 Неразрезные и рамно-консольные пролетные строения:

с вертикальными стойками;

с наклонными стойками;

методика расчета рамных конструкций.

### **5-й раздел Арочные пролетные строения.**

5.1 Виды арочных систем и комбинированных на основе арки:

с ездой поверху;

с ездой посередине;

с ездой понизу;

подпружные арки.

5.2 Арочные пролетные строения с ездой поверху:

безшарнирные арки;

двухшарнирные арки;

трехшарнирные арки;

методика расчета арочных систем.

5.3 Арочные пролетные строения с ездой посередине:

конструкции арок;

конструкции подпруг;

особенности расчета.

5.4 Арочные и комбинированные пролетные строения с ездой понизу:

конструкции элементов системы;

особенности расчета.

### **6-й раздел Мостовые фермы.**

6.1 Разрезные фермы:

с ездой понизу;

с ездой понизу;

методика расчета ферм.

6.2 Неразрезные фермы:

конструкции элементов системы;

особенности расчета.

6.3 Консольные фермы:

конструкции анкерных ферм;

конструкции подвесных ферм.

6.4 Комбинированные системы на основе ферм.

### **7-й раздел. Вантовые мосты.**

## 7.1 Классификация вантовых мостов.

### 7.2 Балочно-вантовые мосты:

схемы мостов;

схемы расположения вант на пилоне;

цели и способы регулирования усилий;

меры повышения жесткости;

статический расчет;

динамический и аэродинамический расчет.

### 7.3 Вантовые фермы Протасова.

### 7.4 Вантовые мосты с решетчатыми фермами.

### 7.5 Висячие мосты.

### 7.6 Классификация висячих мостов.

### 7.7 Системы висячих мостов:

однопролетные мосты;

двухпролетные мосты;

трехпролетные мосты;

многопролетные мосты;

внешне безраспорные мосты;

особенности статического расчета элементов мостов;

особенности динамического расчета элементов мостов;

особенности аэродинамического расчета элементов мостов.

### 7.8 Меры повышения жесткости висячих мостов.

## **Б1.В.ДВ.8.1 Организация, планирование и управление в строительстве автомобильных дорог**

*Целями освоения дисциплины являются:* обучение студентов методологическим основам теории и практики организации, планирования и управления дорожно-строительным производством на современном уровне.

*Задачами освоения дисциплины являются подготовка студентов, владеющих навыками:*

планирования работы дорожно-строительной организации, в том числе оперативного планирования;

руководства производством при проектировании, строительстве, ремонте и содержании автомобильных и городских дорог;

управления качеством, трудового и материально-технического обеспечения в дорожных организациях;

### ***Тематический план***

**1-й раздел: Подготовка и планирование дорожного строительства на основе моделирования производственных процессов.**

1.1. Системы и стадии проектирования. Проекты организации строительства и производства работ.

1.1.1. Введение.

Структура курса. Контроль знаний. Значимость дисциплины для строительства. Краткие сведения из истории возникновения дисциплины. Основные понятия, положения и принципы, на которых базируется дисциплина. Связь дисциплины со смежными областями знаний. Литература по дисциплине.

1.1.2. Организационно-техническая подготовка к дорожному строительству; ПОС, ППР; экономическая эффективность вариантов

Организационная, техническая и технологическая подготовка; обеспечение эффективной подготовки производства в организации; обеспечение подготовки к строительству объекта.

1.1.3. Принципы разработки, порядок и состав ПОС и ППР. Экономическая эффективность вариантов ПОС и ППР.

1.2. Модели и методы календарного планирования.

1.2.1 Теоретические основы организации дорожного строительства, календарное планирование

1.2.2 Моделирование организации, планирования и управления. Основы моделирования.

1.2.3 Формы организационно-технологических моделей (ОТМ). Достоинства и недостатки разных форм ОТМ. Сферы применения разных форм ОТМ.

1.2.4 Календарное планирование, методы организации работ при разработке календарных моделей.

Календарное планирование. Классификация методов по различным признакам. Особенности, достоинства и недостатки разных методов.

1.2.5 Поточная организация дорожного строительства

Признаки и достоинства поточной организации работ. Ритм и захватка дорожно-строительного потока. Ритмичные, разноритмичные, кратноритмичные и неритмичные потоки. Методика расчета потоков в матричной форме.

1.2.6 Оптимизация моделей поточной организации работ

Критерии и показатели оптимизации. Оптимизация моделей по времени. Оптимизация моделей по ресурсам.

1.2.7 Метод критического пути

Сетевая форма отображения модели организации работ. Правила увязывания работ в сетевой форме модели. Расчет модели в сетевой форме на детерминированной и вероятностной основе.

#### 1.2.8 Разработка сетевых моделей

Построение сетевых моделей. Оптимизация сетевых моделей. Оценка и обеспечение надежности моделей.

#### I. 3. Основы планирования.

##### 1.3.1 Введение в планирование

##### 1.3.2 Периоды планирования

##### 1.3.3 Структура планов

##### 1.3.4 Планирование в условиях рынка

Общие понятия. Маркетинговая часть бизнес-плана. Основной раздел бизнес-плана.

Финансовая часть бизнес-плана

#### I. 4. Оперативное планирование деятельности ДСО

Цель. Задачи ОП. Принципы. Модели ОП. Диспетчерская система управления

### **2-й раздел: Организация производства.**

#### 2.1 Организация материально-технического снабжения.

Задачи и принципы снабжения. Определение потребности в материалах и складах.

Организация службы МТС. Основы теории управления запасами.

#### 2.2 Организация работы производственной базы.

Состав, назначение производственной базы. Расчёт мощности производственных предприятий. Размещение производственных предприятий.

#### 2.3. Организация работы парка средств механизации.

##### 2.3.1 Календарные режимы работы парка средств механизации.

##### 2.3.2 Перерывы. Производительность и нормы выработки.

##### 2.3.3 Факторы, влияющие на производительность.

2.3.4 Эффективность приобретения и использования машин. Оценка эффективности использования парка однотипных машин.

##### 2.3.5 Аренда, прокат и лизинг машин.

##### 2.3.6 Сервисное обслуживание. Виды сервиса.

#### 2.4. Организация работы парка средств механизации.

Внешний и внутривозвратный транспорт. Выбор рационального вида транспорта.

Маятниковые и кольцевые маршруты. Эффективность работы транспорта

2.5 Техническое нормирование и нормы дорожного строительства. Система нормирования. Производственные нормы. Методы разработки производственных норм. Принципы нормирования труда. Этапы разработки производственных норм. Периоды действия норм.

2.6 Основы организации и оплаты труда. Классификация труда. Задачи организации труда. Направления организации труда. Основные формы и системы оплаты труда. Бестарифные системы оплаты труда. Анализ систем мотивации персонала в России и за рубежом.

### **3-й раздел. Организация управления.**

#### 3.1. Управление проектами в инвестиционно-строительном производстве.

Проектный анализ. План проекта. Процент физической завершенности работ. Использование трудовых ресурсов.

#### 3.2. Управление качеством. Организационные и научно-технические основы.

Определение качества автомобильной дороги. Система управления качеством.

3.3. Контроль и приемка работ. Виды контроля. Правила приёмки сооружений в эксплуатацию. Перечень параметров, проверяемых при приёмке различных дорожных сооружений.

## **Б1.В.ДВ.8.2 Организация, планирование и управление в строительстве мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

формирование знаний и умений компетентно и творчески, на основе теории и практики современного мостостроения, решать задачи по организации, планированию и управлению транспортным строительством.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

привитие практических умений и навыков по планированию, организации и управлению строительными и ремонтными работами объектов транспортного строительства;

изучение способов и методов организации, планирования и управления при проведении строительных и ремонтных работ на объектах транспортного строительства;

формирование у обучаемых необходимых командирских и морально-психологических качеств для успешного руководства подчиненными подразделениями при решении задач по организации, планированию и управлению транспортным строительством

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Ведение. Основные положения организации строительства мостов и тоннелей**

- 1.1. Основные принципы и задачи организации строительства мостов.
- 1.2. Связь курса с другими дисциплинами.
- 1.3. Задачи курса.
- 1.4. Виды производственных предприятий по назначению, по форме собственности.
- 1.5. Общие положения управления строительством.
- 1.6. Основные принципы управления.
- 1.7. Структура управления мостостроительными организациями.

#### **2-й раздел: Организация проектирования и изысканий в мостовом и тоннельном строительстве. Техническое нормирование в строительстве.**

- 2.1. Основные принципы проектирования мостов.
- 2.2. Проекты организации строительства и проекты производства работ.
- 2.3. Экономическая оценка проектных решений.
- 2.4. Особенности организации строительства мостов и тоннелей учитываемые при проектировании.
- 2.5. Организационно-техническая подготовка к строительству мостов и тоннелей.
- 2.6. Виды строительных норм.
- 2.7. Общие положения технического нормирования.
- 2.8. Показатели используемые в техническом нормировании.
- 2.9. Норма времени, норма выработки и норма затрат труда.
- 2.10. Методы технического нормирования.
- 2.11. Классификация затрат рабочего времени.

#### **3-й раздел: Организация поточного строительства. Сетевые модели в организации строительства мостов и тоннелей. Календарные планы и организационные методы строительства мостов и тоннелей**

- 3.1. Основные принципы и сущность поточного метода строительства.
- 3.2. Расчет параметров потоков.
- 3.3. Основные положения проектирования поточного строительства мостов и тоннелей.
- 3.4. Расчет и проектирование объектных потоков на строительстве мостов и тоннелей.
- 3.5. Проектирование непрерывного поточного строительства.
- 3.6. Экономическая эффективность поточного метода строительства.
- 3.7. Сетевые графики и области их применения.
- 3.8. Методика построения сетевого графика.
- 3.9. Организация планирования на основе сетевого планирования и управления.
- 3.10. Оптимизация сетевых графиков.
- 3.11. Общие положения и исходные данные для проектирования календарных планов.
- 3.12. Порядок составления календарных планов.
- 3.13. Выбор наиболее целесообразных механизмов и способов выполнения работ.
- 3.14. Организационные схемы строительства и принципы составления календарных планов.
- 3.15. Формы календарных планов на строительстве мостов и тоннелей.
- 3.16. Оценка вариантов календарных планов.
- 3.17. Комплексное календарное планирование строительства мостов и тоннелей.
- 3.18. Определение сроков строительства и распределение капиталовложений. при разработке комплексного календарного плана.

#### **4-й раздел: Организация материально технической базы. Планирование производственной деятельности предприятий. Управление строительством**

- 4.1. Механизация в мостовом и тоннельном строительстве.
- 4.2. Принципы проектирования комплексной механизации.
- 4.3. Экономическая эффективность применения механизации и пути ее совершенствования.
- 4.4. Парк машин в мостостроении.
- 4.5. Организация эксплуатации парка машин и механизмов.
- 4.6. Организация транспортного хозяйства.
- 4.7. Принципы планирования производственно-хозяйственной деятельности мостостроительных организаций.
- 4.8. Система планирования и экономического стимулирования строительства.
- 4.9. Порядок планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия.
- 4.10. Финансовый план мостостроительной и тоннелестроительной организации.
- 4.11. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятий.
- 4.12. Учет и отчетность.

## **Б1.В.ДВ.9.1 Техничко-экономическая оценка строительства автомобильных дорог**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

формирование знаний и умений по определению величины капитальных вложений, необходимых для строительства (реконструкции) проектируемой автомобильной дороги и оценке экономической эффективности этих вложений.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

формирование навыков использования экономико-математических методов при строительстве дорог, разработке проектной и рабочей технической документации, контроле соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

анализ исходных данных для проектирования автомобильных дорог;

владение методами определения стоимости строительства земляного полотна, дорожных одежд, самих работ и строительства дорожных сооружений;

знание структуры и содержания проекта организации строительства;

выработка умения студентов рассчитывать сметную стоимость строительства автомобильной дороги и экономическую эффективность капитальных вложений в строительство автомобильной дороги.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Экономический финансовый анализ дорожных проектов**

1.1. Структура и содержание проекта строительства. Разработка проекта организации строительства (ПОС). Определение объемов дорожно-строительных работ. Установление сроков начала и окончания строительства. Распределение объема работ на проектируемой дороге по участкам работы комплексных потоков. Расчет скоростей движения потоков. Подбор состава специализированных отрядов для выполнения дорожно-строительных работ. Расчет потребности в рабочей силе, автомобильном транспорте и т.д. Разработка календарного плана выполнения дорожно-строительных работ, графика (эпюры) потребности в рабочей силе, графика работы автотранспорта и дорожных машин. Техничко-экономическое обоснование проекта. Порядок составления и утверждения технико-экономического обоснования проекта.

1.2. Анализ исходных данных для проектирования автомобильной дороги. Оценка местоположения объекта строительства. Сбор информации о природных условиях района строительства. Изучение топографических планов местности. Проверка данных о перспективной интенсивности и составе движения. Обоснование принятой категории дороги и возможных вариантов проложения трассы. Схемы поставки дорожно-строительных материалов. Подбор сметно-нормативной базы.

1.3. Общие положения по расчету величины и эффективности инвестиций в строительство автомобильных дорог. Расчет стоимости строительно-монтажных работ и оборудования. Расчет затрат на проектно-изыскательские работы, расходов на содержание службы заказчика, резерва на непредвиденные работы и затраты. Оценка рисков. Общие принципы составления локальных смет и сметных локальных расчетов по всем видам работ. Определение общей величины капитальных вложений, необходимых для строительства (реконструкции) проектируемой автомобильной дороги.

#### **2-й раздел: Техничко-экономические расчеты строительства автомобильных**

## дорог

### 2.1. Расчеты стоимости различных работ и объектов дорожного строительства.

Определение стоимости строительства земляного полотна. Расчет стоимости строительства дорожных одежд и технико-экономическое сравнение их вариантов. Определение стоимости работ и строительства дорожных сооружений по укрупненным показателям. Техничко-экономическое сравнение вариантов трассы автомобильной дороги.

### 2.2. Определение сметной стоимости строительства автомобильной дороги.

Сводный сметный расчет стоимости строительства автомобильной дороги.  
Структура сводного сметного расчета.

2.3. Расчет экономической эффективности капитальных вложений в строительство автомобильной дороги Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов. Понятие дисконтирования. Норма дисконта. Коэффициент дисконтирования. Параметры эффективности проекта с учётом и без учёта дисконтирования. Чистый дисконтированный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости. Порядок оценки эффективности инвестиционных проектов и их отбора для финансирования.

## **Б1.В.ДВ.9.2 Технико-экономическая оценка строительства мостов**

### *Цели и задачи дисциплины*

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

формирование знаний и умений по определению величины капитальных вложений, необходимых для строительства (реконструкции) проектируемой автомобильной дороги и оценке экономической эффективности этих вложений.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

формирование навыков использования экономико-математических методов при строительстве мостов, разработке проектной и рабочей технической документации, контроле соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

анализ исходных данных для проектирования мостов;

владение методами определения стоимости строительства, самих работ и дополнительных сооружений;

знание структуры и содержания проекта организации строительства;

выработка умения студентов рассчитывать сметную стоимость строительства мостов и экономическую эффективность капитальных вложений в строительство мостов.

### ***Тематический план***

#### **1-й раздел: Экономический финансовый анализ дорожных проектов**

1.1. Структура и содержание проекта строительства. Разработка проекта организации строительства (ПОС). Определение объемов строительных работ. Установление сроков начала и окончания строительства. Распределение объема работ. Расчет скоростей движения потоков. Подбор состава специализированных отрядов для выполнения строительных работ. Расчет потребности в рабочей силе, транспорте и т.д. Разработка календарного плана выполнения строительных работ, графика (эпюры) потребности в рабочей силе, графика работы автотранспорта и оборудования. Технико-экономическое обоснование проекта. Порядок составления и утверждения технико-экономического обоснования проекта.

1.2. Анализ исходных данных проекта. Оценка местоположения объекта строительства. Сбор информации о природных условиях района строительства. Изучение топографических планов местности. Проверка данных о перспективной интенсивности и составе движения. Обоснование принятой категории моста и возможных вариантов конструкции. Схемы поставки строительных материалов. Подбор сметно-нормативной базы.

1.3. Общие положения по расчету величины и эффективности инвестиций в строительство мостов. Расчет стоимости строительно-монтажных работ и оборудования. Расчет затрат на проектно-изыскательские работы, расходов на содержание службы заказчика, резерва на непредвиденные работы и затраты. Оценка рисков. Общие принципы составления локальных смет и сметных локальных расчетов по всем видам работ. Определение общей величины капитальных вложений, необходимых для строительства (реконструкции) проектируемого объекта.

#### **2-й раздел: Технико-экономические расчеты строительства мостов**

2.1. Расчеты стоимости различных работ и объектов строительства. Составление

локальной ресурсной ведомости. Сооружение земляного полотна на подходах к мосту. Устройство дорожной одежды на подходах к мосту. Сооружение опор мостового перехода. Сооружение пролетного строения. Устройство проезжей части мостового перехода. Определение стоимости работ и строительства дорожных сооружений по укрупненным показателям. Техничко-экономическое сравнение вариантов.

2.2. Определение сметной стоимости строительства мостов. Сводный сметный расчет стоимости строительства мостов. Структура сводного сметного расчета.

2.3. Расчет экономической эффективности капитальных вложений в строительство мостов. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов. Понятие дисконтирования. Норма дисконта. Коэффициент дисконтирования. Параметры эффективности проекта с учётом и без учёта дисконтирования. Чистый дисконтированный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости. Порядок оценки эффективности инвестиционных проектов и их отбора для финансирования.

## **ФТД1 Информационное моделирование в строительстве (BIM)**

*Цели и задачи дисциплины:*

***Целями дисциплины является:***

- передача студентам знаний о инструментах, механизмах и области применения программного обеспечения Tekla Structures;
- формирование у студентов понимания принципов работы с информационными моделями и технологией информационного моделирования;
- объяснение места программного обеспечения Tekla Structures в проектном процессе

***Задачами освоения дисциплины являются:***

- разработка информационной пространственной модели металлоконструкций;
- наполнение информационной пространственной модели атрибутивной информацией, необходимой и достаточной для получения проектной документации;
- получение по выполненной модели проектной документации.

***Тематический план:***

### **1-й раздел**

- 1.1 Знакомство с основными терминами программы Revit.
- 1.2 Обзор основных инструментов.
- 1.3 Связанные файлы Revit. Настройка совместной работы.
- 1.4 Шаблоны и семейства.
- 1.5 Создание семейства фасонных частей трубы или технологического оборудования
- 1.6 Настройка системного семейства трубопровода, загрузка необходимых семейств фасонных частей.
- 1.7 Оформление проектной документации.
- 1.8 Оформление спецификации трубопроводов и оборудования на листах.

## ФТД.2 Русский язык как иностранный

*Цели и задачи дисциплины:*

***Цель освоения дисциплины:***

формирование и развитие у иностранных студентов языковой и речевой компетенции на русском языке, необходимых для успешного решения учебно-профессиональных задач.

***Задачи освоения дисциплины:***

развитие навыков и умений, позволяющих иностранным учащимся осуществлять коммуникацию в учебно-профессиональной и социокультурной сферах общения, используя все виды речевой деятельности: чтение, аудирование, говорение и письмо.

***Тематический план:***

**1-й раздел** **Корректировочный курс фонетики.** Корректировочный курс морфологии. Развитие навыков изучающего чтения.

**2-й раздел** **Семантика и употребление глаголов с постфиксом –ся.** Выражение определительных отношений. Чтение и пересказ текста социально-культурной направленности

**3-й раздел** **Синтаксис сложного предложения.** Предложения цели, уступки, условия. Использование конструкций научного стиля в текстах по профилю учащихся. Расширение индивидуального тезауруса учащегося (узкоспециальная лексика)

**4-й раздел** **Реферирование как жанр письменной научной речи.** Реферативное и просмотрово-реферативное чтение Устная презентация профессионально ориентированных публицистических текстов из интернет-ресурсов

**5-й раздел** **Устный и письменный реферативный анализ профессионально публицистического текста.**

Чтение, пересказ текста социально-культурной направленности (художественный текст). Обсуждение социально-культурных проблем, затронутых в тексте.

Расширение профессионального тезауруса, включающего лексику, необходимую для презентации проекта, обсуждения его отдельных аспектов.

**6-й раздел** **Лексико-грамматические и структурные компоненты дискуссии на профессиональные темы.** Аудирование, чтение и обсуждение профессионально ориентированного публицистического текста (просмотр/аудирование видеосюжетов с использованием Интернет-ресурсов) Устная профессиональная речь. Особенности подготовки устного сообщения, доклада на профессиональные темы.

**7 раздел** **Особенности словообразования профессиональной лексики.** Терминология научных текстов по специальности студента. Средства, устанавливающие логические связи между высказываниями: присоединение вывода.

**8 раздел** **Готовимся к профессиональному диалогу: включение в беседу, сообщение информации, предназначенной для обсуждения.** Особенности оформления научного доклада. Композиционные особенности научной статьи. Компоненты содержания и структуры дипломной работ