



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

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

**Направление подготовки  
15.03.03 Прикладная механика**

**Направленность (профиль): Вычислительная механика и  
компьютерный инжиниринг**

**Форма обучения – очная**

Санкт-Петербург  
2018

## **Б1.Б.1 Иностранный язык**

### ***Цель изучения дисциплины:***

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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 дисциплины:***

1. Раздел 1.
  - 1.1 Вступительное тестирование.
  - 1.2 Our University.
  - 1.3 Free time activities.
  - 1.4 Jobs.
  - 1.5 Clothes and accessories, colours.
  - 1.6 Family members.
  - 1.7 Daily routine, every day activity.
  - 1.8 Culture Corner 1.
  - 1.9 Тестовая работа. Анализ результатов.
2. Раздел 2.
  - 2.1 Houses and special features.
  - 2.2 Places in cities.
  - 2.3 Continents and countries.
  - 2.4 Map reading, Weather.
  - 2.5 Description of your house.
  - 2.6 Culture Corner 2.
  - 2.7 Аттестационная контрольная работа.
3. Раздел 3.
  - 3.1 Great Britain
  - 3.2 Places in town.
  - 3.3 Famous people biodata.
  - 3.4 Events.
  - 3.5 Games and Toys.
  - 3.6 Culture Corner 3.

3.7 Тестовая работа. Анализ результатов.

4. Раздел 4.

4.1 The USA.

4.2 Music.

4.3 Natural Disasters.

4.4 Accidents and Injuries.

4.5 Past habits and states.

4.6 Culture Corner 4.

4.7 Аттестационная контрольная работа.

5. Раздел 5

5.1 Разговорная тема.

5.2 Lesson 1.1

Text A – Machine; Text B - Lever; Text C - The Wheel And Axle.

5.3 Lesson 1.2

Text A- Machine Parts; Text B- Pulley; Text C - Plain Bearing.

5.3 Lesson 1.3

Text A - Belts; Text B - Rack and Pinion; Text C – Torque.

5.5 Lesson 1.4

Text A - Power Installations of Construction Machinery; Text B - Clutch; Text C – Roller

Chains.

5.6 Разговорная тема Power Installations of Construction Machinery.

5.7 Lesson 1.5

Text A - Running Gear; Text B- Engine Lubrication System; Text C – Power Shovel.

5.8 Lesson 1.6

Text A - Backhoe Loader; Text B - Wheel Tractor-Scraper; Text C – Grader.

5.9 Lesson 1.7

Text A - Bulldozer; Text B - Bulldozer Modifications; Text C – Continuous Track.

5.10 Lesson 1.8

Text A - Tractor; Text B - Road Roller.

5.11 Lesson 1.8

Text C - EPA Tractor; Text D - Crawler Tractor.

5.12 Индивидуальный письменный перевод.

5.13 Аттестационная контрольная работа.

6 Раздел 6

6.1 Lesson 2.1

Text A – General Classification of Machines;

Text B – Power Machines.

6.2 Lesson 2.2

Text A – Mechanical Handling; Text B – Load Handling Devices.

6.3 Lesson 2.3

Text A - Bulldozers; Text B – Road Rollers.

6.4 Lesson 2.4

Text A – Dump Trucks; Text B – Specialized Dump Trucks.

6.5 Lesson 2.5

Text A - Crane; Text B – Cranes in Ancient Greece.

6.6 Lesson 2.6

Text A – Cranes Designs; Text B – Roman Cranes.

6.7 Lesson 2.7

Text A – Types of Cranes (Part I); Text B – Cranes in Middle Ages.

6.8 Lesson 2.8

Text A - Types of Cranes (Part II).

6.9 Lesson 2.8

Text B - Types of Cranes (Part III).

6.10 Разговорная тема Cranes.

6.11 Разговорная тема Excavators.

6.12 Индивидуальный письменный перевод.

6.13 Итоговая контрольная работа.

## **Б1.Б.2 История**

### **Цель изучения 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.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- 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 дисциплины:**

1. 1-й раздел. Знакомство с порталом дистанционного обучения Moodle
2. 2-й раздел. История в системе социально-гуманитарных наук. Исследователь и исторический источник
  - 2.1 История как наука
  - 2.2 Исследователь и исторический источник
3. 3-й раздел. Особенности становления государственности в России и мире
  - 3.1 Великое переселение народов и образование средневековой европейской государственности
  - 3.2 Древнерусское государство и становление феодализма
4. 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.

- 4.2 Объединение русских княжеств вокруг Москвы в XIV-XV вв.
- 5 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.).
- 5.2 Россия и мир в XVI-XVII вв.
- 6 6-й раздел. Россия и мир в XVIII веке
- 6.1 Россия и мир в первой половине XVIII в.
- 6.2 Россия и мир во второй половине XVIII в.
- 7 Россия и мир в XIX веке
- 7.1 Россия в первой половине XIX в.
- 7.2 Россия во второй половине XIX в.
- 8 Россия и мир в первой половине XX в.
- 8.1 Россия и мир до окончания Первой мировой войны
- 8.2 Россия и мир до окончания Второй мировой войны
- 9 Россия и мир во второй половине XX в.
- 9.1 СССР и мир в 1940-1960-е гг.
- 9.2 СССР и мир в 1970-1990-е гг.
- 10 Россия и мир в XXI в.
- 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.
- 11 Подготовка к экзамену

## **Б1.Б.3 Философия**

### ***Цель изучения дисциплины:***

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

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 со-временного общества и культуры;
- выработка умение логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собствен-ное видение рассматриваемых проблем;
- совершенствование навыков ведения дискуссии, полемики, диалога.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел (Генезис философии как особой формы духовной культуры)
  - 1.1 Введение: Философия, ее предмет и место в культуре.
  - 1.2 Античная философия: происхождение основных философских проблем.
  - 1.3 Специфика средневековой философии.
  - 1.4 Антропоцентризм и гуманизм в философии эпохи Возрождения.
2. 2-й раздел (Фундаментальные проблемы философии Нового времени.)
  - 2.1 Философия Нового времени (XVII- XVIII вв.)
  - 2.2 Философия Нового времени (XVIII- XIX вв.)
  - 2.3 Актуальные проблемы постклассической философии
  - 2.4 Человек, общество, история в философии XIX – XX в.

## **Б1.Б.4 Экономика**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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 дисциплины:***

1. 1-й раздел: Введение в экономическую теорию
  - 1.1. Экономика: предмет и основные черты метода
  - 1.2. Основы общественного производства
  - 1.3. Экономические системы: сущность, виды, модели
2. 2-й раздел: Микроэкономика
  - 2.1. Рыночная экономика: понятия, особенности организации и функционирования
  - 2.2. Экономический механизм функционирования рынка
  - 2.3. Экономическое поведение потребителя
  - 2.4. Предприятие в условиях совершенной конкуренции
  - 2.5. Предприятие в условиях несовершенной конкуренции
3. 3-й раздел: Макроэкономика
  - 3.1. Общественное производство: основные результаты и их измерение
  - 3.2. Равновесие и неравновесие макроэкономики
  - 3.3. Деньги и денежные институты общества
  - 3.4. Экономическая политика государства
  - 3.5. Экономические отношения в системе мирового хозяйства
  - 3.6. Особенности переходной экономики России
4. Подготовка к экзамену



## **Б1.Б.5 Физическая культура и спорт**

### ***Цель изучения дисциплины:***

целями освоения дисциплины являются формирование физической культуры личности, создание устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни, физическому самосовершенствованию, приобретению личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, достижению 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;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел (Теоретический)
  - 1.1 Введение в теорию физической культуры
  - 1.2 Общая характеристика физических качеств
2. 2-й раздел (Практический)
  - 2.1 Легкая атлетика
  - 2.2 Гимнастика
  - 2.3 Общая и специальная физическая подготовка
3. 3-й раздел (Контрольный)
  - 3.1 Зачет

## Б1.Б.6 Экология

### ***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 дисциплины:***

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. Энергия в экосистемах.

Основные источники энергии. Законы термодинамики в экосистемах. Качество энергии и эксергия. Особенности преобразования энергии в живой материи. Поток 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.7 Математика**

**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 дисциплины:**

1. 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. 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. 3-й раздел. Интегральное исчисление.
  - 3.1. Неопределенный интеграл.
  - 3.2. Определенный интеграл.
4. 4-й раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения
  - 4.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
  - 4.2. Дифференциальные уравнения n-го порядка.
5. 5-й раздел. Ряды.
  - 5.1. Числовые ряды.
  - 5.2. Функциональные ряды.

## Б1.Б.8 Физика

### ***Цель изучения 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.

В 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 дисциплины:***

1. Физические основы механики
  - 1.1 Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела.
  - 1.2 Динамика поступательного движения
  - 1.3 Динамика вращательного движения твердого тела
  - 1.4 Законы сохранения в механике
  - 1.5 Физика колебаний и волн
2. Молекулярная физика и термодинамика
  - 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории
  - 2.2 Статистические распределения
  - 2.3 Явления переноса
  - 2.4 Основы термодинамики
3. Электричество и магнетизм
  - 3.1 Электростатика
  - 3.2 Постоянный ток
  - 3.3 Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа
  - 3.4 Действие магнитного поля на движущиеся заряды и токи
  - 3.5 Магнитное поле в веществе
  - 3.6 Электромагнитная индукция
  - 3.7 Электромагнитное поле
4. Волновая оптика
  - 4.1 Интерференция света

- 4.2 Дифракция света
  - 4.3 Поляризация света
  - 5. Основы квантовой и атомной физики
    - 5.1 Тепловое излучение и его законы
    - 5.2 Внешний фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм
    - 5.3 Планетарная модель атома Бора-Резерфорда
    - 5.4 Волновая природа микрочастиц. Уравнение Шредингера
    - 5.5 Понятие о квантово-механической модели атома водорода
- Подготовка к экзамену

## Б1.Б.9 Химия

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины являются прочное усвоение студентами основных законов химии, приобретение навыков самостоятельного проведения лабораторных опытов, обобщения наблюдаемых фактов. Целью преподавания дисциплины также является ознакомление студентов с современными достижениями науки в области строительной, повышение их общей технической грамотности, овладение навыками работы с научной литературой и техникой проведения экспериментов.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел  
(Общетеоретические вопросы химии)
    - 1.1 Строение атома и систематика химических элементов
    - 1.2 Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия
    - 1.3 Основные законы и понятия химии
    - 1.4 Классификация неорганических соединений
    - 1.5 Энергетика химических реакций
    - 1.6 Химическая кинетика и равновесие
    - 1.7 Растворы и свойства растворов
    - 1.8 Дисперсные системы и коллоидные растворы
    - 1.9 Основы электрохимии. Гальванические элементы. Электролиз
    - 1.10 Окислительно-восстановительные процессы
    - 1.11 Химия металлов
  2. 2-й раздел  
(Специальные вопросы химии)
    - 2.1 Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии
    - 2.2 Основы химии вяжущих веществ
    - 2.3 Основы органической химии и химии полимеров
- Подготовка к экзамену

## Б1.Б 10.1 Начертательная геометрия

### **Цели изучения дисциплины:**

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.

### **Задачи изучения дисциплины:**

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.

### **Тематический план дисциплины:**

1. 1-й раздел. Общие положения.
  - 1.1 Операция проецирования.
  - 1.2 Метод Монжа.
  
2. 2-й раздел. Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже.
  - 2.1 Точка на эюре Монжа.
  - 2.2 Прямая линия на эюре Монжа.
  - 2.3 Плоскость. Задание плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения.
  - 2.4 Точка и прямая в плоскости.
  - 2.5 Кривые линии и поверхности. Виды поверхностей: многогранники, линейчатые, поверхности вращения. Точка и линия на поверхности:
    - общий алгоритм построения линии на поверхности;
    - пример построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы.
  - 2.6 Решение задач в практикуме по теме «Линия на поверхности».
3. 3-й раздел. Метрические задачи.
  - 3.1 Проецирование прямого угла. Перпендикуляр к плоскости.
  - 3.2 Дополнительное ортогональное проецирование. Определение длины отрезка.
4. 4-й раздел. Позиционные задачи.
  - 4.1 Взаимное положение прямой и плоскости.
  - 4.2 Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи.
  - 4.3 Пересечение двух плоскостей:- общий случай;- частные случаи.
  - 4.4 Определение видимости.
  - 4.5 Пересечение прямой линии с поверхностью. Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью. Построение точек пересечения прямой линии с многогранниками. Построение точек пересечения прямой линии с конической



поверхностью. Построение точек пересечения прямой линии с цилиндрической поверхностью. Построение точек пересечения прямой линии со сферой.

4.6. 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 двух поверхностей. Построение линии пересечения двух многогранников. Построение линии пересечения многогранника и поверхности вращения. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения.

## **Б1.Б 10.2 Инженерная графика**

### ***Цель изучения дисциплины:***

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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел. Проекционное черчение.
  - 1.1. Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения; ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы; ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы; ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии; ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.
  - 1.2. Выдача заданий по проекционному черчению. Требования к выполнению графических работ. Построение трех основных видов моделей.
  - 1.3. Разрезы, сечения, выносные элементы. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД – обозначения графических материалов и правила нанесения на чертежах.
  - 1.4. Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров.
  - 1.5. Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрических проекциях. Построение аксонометрических проекций.
  - 1.6. Проверочная работа по теме «Проекционное черчение».
2. 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.
  - 2.3 Сборочный чертеж. Спецификация. Составление спецификации к сборочному чертежу «Соединение деталей».
  - 2.4 Деталирование чертежа общего вида.
  - 2.5 Выполнение графической работы «Деталирование».
3. 3-й раздел. Архитектурно-строительные чертежи.
  - 3.1 ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектному и рабочему документа- ции:
    - ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей;
    - ГОСТ 21.205-93 (1995) СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

- 3.2 Выполнение графической работы «Жилой дом».
- 3.3 Проверочная работа по теме «Жилой дом». Зачет.

## **Б1.Б.11 Информатика**

### ***Цель изучения 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 дисциплины:***

1. 1-й раздел (Основы работы на современном персональном компьютере)
  - 1.1 Введение
  - 1.2 История развития вычислительной техники
  - 1.3 Программное обеспечение персональных компьютеров
  - 1.4 Программная система «Microsoft Office»
  - 1.5 Текстовый процессор «MS Word»
  - 1.6 Электронные таблицы «MS Excel»
2. 2-й раздел (Программирование на языке Visual Basic for Applications)
  - 2.1 Объектно-ориентированный язык программирования Visual Basic for Applications (VBA)
  - 2.2 Алгоритмы и алгоритмизация
  - 2.3 Создание пользовательских форм (Userform)

3. 3-й раздел (Численные методы решения инженерных задач)
- 3.1 Численное интегрирование
- 3.2 Решение нелинейных уравнений

## **Б1.Б 12.1 Теоретическая механика**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью освоения дисциплины является *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.*

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 дисциплины:***

1. 1-й раздел. Статика
  - 1.1. Основные понятия и аксиомы статики.
  - 1.2. Момент силы относительно оси и точки. Теория пар сил.
  - 1.3. Плоская произвольная система сил (Сцепление. Плоские фермы. Центр тяжести.).
2. 2-й раздел. Кинематика.
  - 2.1. Кинематика точки.
  - 2.2. Простейшие движения твердого тела.
  - 2.3. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сферическое движение. Общий случай движения тела.
  - 2.4. Сложное движение точки и тела.
3. 3-й раздел. Динамика.
  - 3.1. Динамика точки. Общие теоремы динамики.
  - 3.2. Динамика сферического движения тела. Теория удара.
  - 3.3. Принцип Даламбера.
  - 3.4. Введение в аналитическую механику.

## **Б1.Б 12.2 Сопротивление материалов**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины являются изучение студентами методов расчета элементов 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 наземных транспортных средств и механизмов. 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- решать вопросы прочности, жесткости и устойчивости конструкций.
- сравнивать проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности под руководством и в составе коллектива, выполнять эксперименты и обрабатывать полученные результаты.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел (Простые виды нагружения)
  - 1.1 Введение. Основные понятия.
  - 1.2 Осевое растяжение-сжатие призматических стержней
  - 1.3 Основы теории напряженного и деформированного состояния
  - 1.4 Сдвиг, срез, смятие
  - 1.5 Геометрические характеристики плоских сечений
  - 1.6 Кручение
  - 1.7 Плоский поперечный изгиб
  - 1.8 Расчет статически определимых систем на жесткость
  - 1.9 Расчет статически неопределимых систем
  - 1.10 Устойчивость сжатых стержней
2. 2-й раздел (Сложное сопротивление)
  - 2.1 Косой изгиб
  - 2.2 Внецентренное растяжение-сжатие
  - 2.3 Общий случай сложного сопротивления
  - 2.4 Расчеты оболочек вращения
  - 2.5 Расчеты на динамические воздействия

## **Б1.Б 12.3 Теория механизмов и машин**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Курс «Теория механизмов и машин» является специальной дисциплиной, которая ставит целью ознакомить студентов с наиболее обширной группой изделий, создаваемых человеком – механизмами и машинами. Закрепит знания теоретических курсов (высшей математики, физики, теоретической механики) – применив их основные выводы для изучения механизмов и машин. Ознакомит студентов с принципами построения и анализа механизмов и машин.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

На основе изучения курса покажет студентам правильный подход к решению проблем специ-альных курсов. Поможет добиться понимания того, что конкурентоспособность выпускаемых механизмов и машин является важнейшим гарантом финансирования промышленного произ-водства.

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел «Основные понятия теории механизмов и машин, структура механизма»

1.1. Основные определения структуры механизмов и их структурный анализ.

1.2. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Понятие звена и детали.

Определение механизма и машины.

1.3. Классификация кинематических пар по степеням свободы. Высшие и низшие пары. Подвижность механизмов. Вывод формулы подвижности. Пример определения степени подвижности для плоских и пространственных механизмов

2. 2-й раздел «Кинематический и динамический анализ механизмов»

2.1. Построение планов скоростей и ускорений механизмов, аналитическая кинематика кривошипно-ползунного механизма. Анализ кривых скорости и ускорения.

2.2. Классификация сил действующих на машину, уравнение движения машин, характерные виды движения машин, замещение массы звена точечными сосредоточенными массами. Определение сил инерции шатуна при статическом замещении масс.

2.3. Уравновешивание сил инерции, действующих на стойку кривошипно-ползунного механизма. Основной и избыточный противовесы, годографы сил инерции. Статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей машин. Приведение сил и моментов в кривошипно-ползунном механизме.

3. 3-й раздел «Зубчатые зацепления.

классификация, основные термины, определения, кулачковые механизмы»

3.1. Зубчатые зацепления. Назначение, классификация по расположению осей колес, виду зуба, его профилю. Основные размеры зубчатого обода и передачи. Раздел и передача точное число. Элементы теории зубчатых зацеплений: центроиды, основная теорема плоских зацеплений.

3.2. Эвольвентное зацепление, основное свойство эвольвентного зацепления, качественные показатели эвольвентного зацепления: коэффициент перекрытия, относительное скольжение зубьев. Зацепление зубчатого колеса и зубчатой рейки, методы нарезания

зубчатых колес. Подрезание зубчатых колес. Передаточное число. Сложные зубчатые механизмы.



3.3. Редукторы и мультипликаторы. Планетарные механизмы. Передаточное число дифференциала и планетарного редуктора.

Кулачковые механизмы. Назначение, конструкции, типы толкателей. Законы движения толкателей

Подготовка к экзамену

## **Б1.Б 12.4 Детали машин и основы конструирования**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины являются:

1. Основы проектирования деталей и узлов машин и стадии их разработки. Основные требования, предъявляемые к деталям и узлам машин; прочность при переменных напряжениях; контактная прочность деталей машин;

2. Изучение видов соединения деталей; сварные соединения; резьбовые соединения; шпоночные и шлицевые соединения; соединения с натягом.

3. Изучение классификации деталей и узлов машин, а также основ методов расчета на прочность типовых деталей машин и узлов машин; основы расчёта на прочность зубчатых передач (цилиндрические и конические зубчатые передачи; червячные передачи); основы расчёта на прочность ременных и цепных передач; основы расчёта на прочность фрикционных передач; конструирование валов, осей, выбор подшипников и конструирование подшипниковых узлов; муфты.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел (Основы проектирования деталей и узлов машин)
  - 1.1 Основные требования, предъявляемые при проектировании деталей и узлов машин. Понятие надежности. Критерии работоспособности  
Прочность при переменных напряжениях, коэффициенты запаса прочности.  
Проектировочные и проверочные расчёты, этапы проектирования
  - 1.2 Материалы, применяемые материалы, критерии работоспособности  
Понятие контактной и изгибной прочности. Влияние количества и видов циклов изменения напряжений на прочность деталей.
  - 1.3 Факторы, влияющие на прочность. Концентрация напряжений.  
Выбор и характеристики материалов деталей машин. Способы экономии материалов при проектировании деталей машин.
2. 2-й раздел (механические передачи)
  - 2.1 Назначение и классификация механических передач.  
Передачи винт-гайка скольжения и качения. Тросовые передачи. Фрикционные передачи. Классификация, основные параметры. Выбор и проверка передач по критерию работоспособности
  - 2.2 Открытые передачи. Ременная и цепная передачи.  
Выбор и проверка передач по критерию работоспособности.
  - 2.3 Зубчатые и червячные передачи. Классификация. Область применения.  
Основные кинематические геометрические характеристики. Силы в зацеплении. Расчеты на прочность. Планетарные и волновые передачи. Устройство, принцип работы, передаточные отношения
3. 3-й раздел (Соединения деталей машин)
  - 3.1 Соединения. Разъемные и неразъемные. Общая классификация.
  - 3.2 Расчеты на прочность заклепочных и сварных соединений.
  - 3.3 Расчеты на прочность резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений  
Расчеты на прочность соединений с натягом

- 4. 4-й раздел (Расчёт и конструирование типовых деталей и узлов машин)
  - 4.1 Валы и оси. Опоры валов и осей. Их классификация, конструкции и расчеты на прочность и долговечность
  - 4.2 Подшипники скольжения и качения: классификация, назначение деталей, проектировочный и проверочный расчет, статическая и динамическая грузоподъемность, долговечность, испытание и характерные отказы подшипников.
  - 4.3 Муфты. Классификация и конструкции. Расчет элементов муфт.
  - 5. 5-й раздел (Принципы проектирования редуктора)
  - 5.1 Принципы и выбор конструкций редукторов, элементов передач, выбор параметров передач на стадии конструирования деталей и узлов корпусных деталей, проектирование узлов с подшипниками качения. Технический уровень редуктора.
  - 5.2 Уплотнительные соединения деталей машин. Особенности их проектирования. Информационные устройства контроля состояния редукторов. Смазка сопряженных поверхностей деталей
- Заключение
- Подготовка к экзамену

## **Б1.Б 12.5 Механика жидкости и газа**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины являются: 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:***

Задачей освоения дисциплины является 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 дисциплины:***

1. 1-й раздел. Гидростатика.
  - 1.1 Вводные сведения.
  - 1.2 Основные физические свойства жидкостей и газов.
  - 1.3 Равновесие жидкостей и газов.
  - 1.4 Силовое воздействие покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
  - 1.5 Плавание тел. Остойчивость.
2. 2-й раздел. Основы кинематики и динамики жидкости и газа.
  - 2.1 Особенности кинематики сплошной среды.
  - 2.2 Основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости и газа.
  - 2.3 Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.
  - 2.4 Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной и реальной жидкости и газа.
3. 3-й раздел. Одномерное течение вязкой жидкости.
  - 3.1 Гидравлические сопротивления при движении жидкости и газа.
  - 3.2 Одномерные напорные потоки жидкостей и газов.
  - 3.3 Движение жидкости и газа в пористой среде.
  - 3.4 Подобие и моделирование гидромеханических процессов

## **Б1.Б.13 Безопасность жизнедеятельности**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста, который должен знать современные научные и инженерные основы безопасности жизнедеятельности и уметь применять их в практике строительства при решении вопросов обеспечения безопасности и безвредности в производственных условиях; предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий, пожаров и взрывов в процессе строительства и эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, с одновременным обеспечением максимальной производительности труда работающих.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины является изучение характеристик опасных и вредных факторов среды обитания; физиологического воздействия на человека опасных и вредных факторов в производственных условиях; методов и средств повышения безопасности технологических процессов в условиях строительного производства; электробезопасности; противопожарной безопасности; характеристик чрезвычайных ситуаций; экобиозащитной техники.

В процессе изучения осуществляется мировоззренческое воспитание специалиста, способного активно подходить к решению проектных, технологических, эксплуатационных и организационных вопросов с современных позиций безопасности жизнедеятельности человека.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 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. 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.14 Материаловедение**

### ***Цель изучения дисциплины:***

знание физических, химических, механических, технологических и эксплуатационных свойств современных конструкционных материалов: металлов и сплавов на их основе, области их применения; знание технологических особенностей процессов обработки и способов изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций; целенаправленная подготовка к производственной, научной, испытательной и иной деятельности в прикладной механике.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

обеспечение необходимым объемом теоретических и практических навыков в области материаловедения; формирование инженерного мышления, ориентированного на рациональное использование ресурсов и обеспечение норм безопасности в производстве.

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел: Металловедение.

1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.

1.2. Диаграммы состояния.

1.3. Классификация свойства и маркировка сталей, чугунов, цветных сплавов.

2-й раздел: Теория и технология термической обработки

2.1. Фазово-структурный состав и механические свойства металлов и сплавов.

2.2. Теория термической обработки.

2.3. Технология термической обработки. Поверхностное упрочнение деталей.

3-й раздел: Неметаллические и композиционные материалы.

3.1. Материалы на основе полимеров.

3.2. Керамические материалы

3.3. Композиционные материалы. Выбор материалов

## **Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов**

### ***Цель изучения дисциплины:***

совершенствование эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, их технологического оборудования и комплексов на их базе, формирование знаний о технологических особенностях процессов обработки материалов и способах изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций; целенаправленная подготовка к производственной, испытательной и иной деятельности в прикладной механике.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

обеспечение необходимым объемом теоретических и практических навыков в области технологии конструкционных материалов; формирование инженерного мышления, ориентированного на рациональное использование ресурсов и обеспечение норм безопасности в производстве.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел: Производство конструкционных материалов и заготовок из них.
  - 1.1. Производство черных и цветных металлов. Свойства металлов и сплавов, применяемых в машиностроении.
  - 1.3. Обработка металлов давлением.
2. 2-й раздел: Технология обработки заготовок на металлообрабатывающих станках. методы ЭФО и ЭХО
  - 2.1. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Материалы для режущего инструмента.
  - 2.2. Металлорежущие станки. Методы отделочной обработки.
  - 2.3. Методы ЭФО и ЭХО
3. 3-й раздел: Сварочное производство
  - 3.1. Физические основы получения сварного соединения.
  - 3.2. Технологические особенности сварки плавлением и давлением
  - 3.3. Контроль качества сварных и паяных соединений.



## **Б1.Б.16 Электротехника, электроника и электропривод**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью изучения дисциплины является:

- реализация требований, установленных в Федеральном государственном стандарте высшего профессионального образования. Преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки студентов, обучающихся по данному направлению.
- теоретическая и практическая подготовка бакалавра, способного применить на практике знания основных законов электротехники, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрических машин и электронных приборов.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами дисциплины является обеспечение в соответствии с требованиями ФГОС ВО изучения обучающимися:

- основных законов электротехники и промышленной электроники;
- физической сущности электрических и магнитных явлений, их взаимную связь и количественные соотношения;
- математического аппарата для расчетов характеристик электрических цепей и устройств, их основных параметров;
- характеристик и параметров электротехнических устройств и электронных приборов.

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел

(Общая электротехника)

- 1.1. Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока
- 1.2. Трехфазные электрические цепи
- 1.3. Магнитные цепи и электромагнитные устройства
- 1.4. Трансформаторы
- 1.5. Электрические машины переменного тока
- 1.6. Электрические машины постоянного тока

2-й раздел (Электроника)

- 2.1. Элементная база современных электронных устройств
- 2.2. Электронные устройства
- 2.3. Электроизмерительные приборы и электрические измерения

3-й раздел (Электропривод)

- 3.1. Электропривод и его классификация.
- 3.2. Режимы работы и методы выбора мощности электродвигателей
- 3.3. Принципы автоматического управления ЭП.

## **Б1.Б.17 Основы вариационного исчисления**

### ***Цели дисциплины***

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение методов вариационного исчисления

### ***Задачи дисциплины***

Задачами освоения дисциплины являются:

- применение вариационных методов при решении прикладных задач;
- использование вариационных методов в строительной механике.

### ***Тематический план дисциплины***

1-й раздел (Свойства функционала)

Интегрирование дифференциальных уравнений II порядка

Задачи на экстремум функционала

Вариации функционала

Уравнение Эйлера

2-й раздел (Нахождение экстремума функционала)

Нахождение экстремума функционала

Функционалы от функций нескольких переменных

Функционалы от производных высших порядков

Вариационные методы решения краевой задачи

## **Б1.Б.18 Уравнения математической физики**

### ***Цели***

- углубление математических знаний с расширением их в области дифференциальных уравнений в частных производных
- формирование навыков построения математических моделей (вывод соответствующих уравнений), постановки краевых и начальных условий
- наработка практических умений выбора подходящего метода решения задач математической физики, анализа полученных решений и исследование их свойств

### ***Задачи***

- знакомство студентов с начальными навыками математического моделирования
- формирование у обучающихся навыков в решении и исследовании основных типов дифференциальных уравнений в частных производных
- овладение возможностями использования аппарата математической физики

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел: Нелинейные и квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка**

- 1.1. Частные производные. Простейшие виды дифференциальных уравнений
- 1.2. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных функции двух переменных. Задача Коши
- 1.3. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных функции многих переменных.

#### **2-й раздел: Линейные уравнения в частных производных второго порядка**

- 2.1. Квадратичная форма. Виды квадратичных форм. Линейные уравнения второго порядка случае двух независимых переменных. Классификация уравнений. Канонический вид линейного дифференциального уравнения в частных производных второго порядка
- 2.2. Приведение к каноническому виду
- 2.3. Линейные уравнения второго порядка в случае функции многих переменных. Классификация уравнений. Приведение к каноническому виду

#### **3-й раздел: Уравнения гиперболического типа**

- 3.1. Вывод уравнения поперечного колебания струны
- 3.2. Метод Фурье для уравнения колебания струны. Построение общего решения
- 3.3. Формула Даламбера для волнового уравнения в случае бесконечной струны
- 3.4. Корректность задачи. Теорема об устойчивости решения первой краевой задачи для уравнения колебания струны

#### **4-й раздел: Уравнения параболического типа**

- 4.1. Уравнение теплопроводности Метод Фурье построения решения
- 4.2. Интеграл Пуассона

#### **5-й раздел: Уравнения эллиптического типа**

- 5.1. Оператор Гамильтона. Элементы теории поля. Оператор Лапласа.
- 5.2. Задача Дирихле для оператора Лапласа в прямоугольнике
- 5.3. Оператор Лапласа в криволинейных координатах. Вычисление коэффициентов Ламе для цилиндрических и сферических координат

## **Б1.Б.19 Теория упругости**

### ***Цели изучения дисциплины:***

приобретение студентами знаний, навыков, умений по вопросам обеспечения механической надёжности деталей и сложных элементов конструкций.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Овладение теоретическими основами о тензорах деформаций и напряжений, о связи между тензорами деформаций и напряжений. Научиться ставить и решать основные задачи теории упругости и формулировать основные вариационные принципы теории упругости.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел. Основные положения теории упругости.
  - 1.1. Теория напряжений. Теория деформаций.
  - 1.2. Обобщенный закон Гука. Варианты решения задач теории упругости.
2. 2-й раздел. Плоская задача теории упругости.
  - 2.1. Плоская задача в декартовых координатах.
  - 2.2. Плоская задача в полярных координатах.
3. 3-й раздел. Прикладные разделы теории упругости.
  - 3.1. Изгиб тонких пластин.
  - 3.2. Численные методы решения задач. Экспериментальные методы изучения напряжений и деформаций.

## **Б1.Б.20 Теория устойчивости механических систем**

### ***Цели и задачи дисциплины:***

формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области теории устойчивости.

### ***Задачи освоения дисциплины:***

- знакомство с современным состоянием теории устойчивости движения, основными понятиями и теоремами;
- изучение теоретических основ классических и современных методов исследования устойчивости динамических систем;
- изучение классического понятия устойчивости в смысле Ляпунова и его современных модификаций;
- изучение теоретических основ прямого метода Ляпунова и примеров использования этого метода для исследования устойчивости движения механических систем и систем из других областей науки и техники;
- выработка практических навыков исследования устойчивости и влияния структуры сил на устойчивость движения.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел. Основное содержание теории устойчивости механических систем
  - 1.1. Общие сведения о дисциплине.
  - 1.2. Математический аппарат, применяемый в теории устойчивости.
2. 2-й раздел. Теоремы Ляпунова.
  - 2.1. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости.
  - 2.2. Неравновесная термодинамика Пригожина и теория устойчивости.
  - 2.3. Статическая и динамическая устойчивость механических систем.
3. 3-й раздел. Обеспечение устойчивости неравновесного термодинамического состояния механических систем.
  - 3.1. Аналоговые системы управления устойчивостью.
  - 3.2. Цифровые принципы управления устойчивостью.

## **Б1.Б.21 Основы автоматизированного проектирования**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью курса – «Основы автоматизированного проектирования» является ознакомление студентов с основами знаний по технологии автоматизированного проектирования технических объектов.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Основной задачей курса является развитие у студентов правильных представлений, о системах автоматизированного проектирования (САПР), аппаратном, программном и других обеспечениях САПР, а также овладение основными навыками создания технических объектов с использованием программ машинной графики, что необходимо будущему специалисту в успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. Тема 1. Общие сведения о проектировании технических объектов
2. Тема 2. Структурный синтез и параметрическая оптимизация
3. Тема 3. Техническое обеспечение САПР
4. Тема 4. Математическое обеспечение САПР
5. Тема 5. Программное обеспечение САПР
6. Тема 6. Информационное обеспечение САПР
7. Тема 7. Лингвистическое обеспечение САПР
8. Тема 8. Организационное и методическое обеспечение САПР

## **Б1.Б.22 Аналитическая динамика и теория колебаний**

### **Цель изучения дисциплины:**

Целью преподавания аналитической динамики и теории колебаний - дисциплины профессионального цикла является усвоение слушателями основ знаний для успешного овладения дисциплинами общего инженерного образования: строительной механики машин, экспериментальной механики и др..

### **Задачи изучения дисциплины:**

Основной задачей изучения аналитической динамики и теории колебаний является развитие у студентов правильных представлений о взаимодействии тел, преобразовании систем сил, механическом движении, устойчивости и колебаний, а также овладение основными методами исследований указанных процессов, что необходимо будущему специалисту в успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

### **Тематический план дисциплины:**

1. 1-й раздел (аналитическая динамика)
  - 1.1. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
  - 1.2. Понятие о силовом поле и потенциальной энергии. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Движение твердого тела относительно неподвижной точки.
    - 1.3. Введение в аналитическую механику. Принцип возможных перемещений.
    - 1.4. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Уравнение Лагранжа  $\square\square$  рода. Принцип Гамильтона - Остроградского
  2. 2-й раздел (теория колебаний)
    - 2.1. Квадратичные формы кинетической и потенциальной энергии. Устойчивость равновесия консервативных систем. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы
      - 2.2. Колебания системы с одной степенью свободы с учетом сопротивления среды. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.

## **Б1.В.ОД.1 Психология**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью освоения дисциплины программы специалитета является формирование общекультурных и общепрофессиональных 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- 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 дисциплины:***

1-й раздел. Психология индивидуальности

1. Психология в структуре ООП бакалавриата. Основные категории психологии. История и методы психологии.
  2. Структура индивидуальности человека. Индивид-личность, индивидуальность, субъект деятельности.
  - 3 Темперамент и индивидуальный стиль деятельности. Темперамент как основа формирования характера. Воспитание и самовоспитание.
  4. Эмоции и эмоциональные состояния, их связь с потребностями и мотивами.
  5. Познавательные процессы и интеллект
  6. Самосознание: самооценка, самоуважение, саморазвитие.
  7. Теории личности в психологии.
- 2-й раздел. Личность в системе социальных отношений.
8. Личность и группа. Социально-психологические явления.
  9. Структура группы, групповая динамика.
  10. Психология руководства и лидерства.
  11. Социально-психологические факторы в проектировании и осуществлении профессиональной деятельности.



## **Б1.В.ОД.2 Введение в прикладную механику**

### *Цели изучения дисциплины:*

усвоение обучающимися знаний о роли, задачах, перспективах развития современного машиностроения для успешного овладения курсами специальных дисциплин.

### *Задачи изучения дисциплины:*

усвоение обучающимися новых понятий и новых подходов к решению вопросов теории и практики, с приобретением необходимых навыков, что необходимо будущему выпускнику в успешной производственной, исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

### *Тематический план дисциплины:*

1. 1-й раздел. Общая информация о получении образования в университете.
  - 1.1. Введение. История университета. Структура университета и его основные подразделения.
  - 1.2. Особенности учебного процесса, правила поведения и внутреннего распорядка, внеучебные занятия и мероприятия. Библиотека.
  - 1.3. Краткая характеристика процесса подготовки специалистов. Классификация учебных дисциплин.
2. 2-й раздел. История развития автомобильной и строительной техники.
  - 2.1. Исторические этапы развития техники и технологий.
  - 2.2. История электрических машин и электрификации.
  - 2.3. История тепловых двигателей.
  - 2.4. История поршневых двигателей.
  - 2.5. История создания автомобиля. История автомобильной отрасли в России.
  - 2.6. Современные тенденции развития автомобильных двигателей.
  - 2.7. Экологические проблемы современного автотранспорта.
  - 2.8. Специализированный подвижной состав автотранспорта.
  - 2.9. Строительные машины. Основные сведения. Классификация.
  - 2.10. История грузоподъемных, землеройных и землеройно-транспортных машин.
  - 2.11. Грузоподъемные и транспортирующие машины. Основные сведения. Классификация.

## **Б1.В.ОД.3 Социология и политология**

### ***Цель изучения 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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 дисциплины:***

1. 1-й раздел. Социология
  - 1.1 Социология как наука
  - 1.2 Социальная структура и стратификация
  - 1.3 Социальные институты
  - 1.4 Социология личности
2. 2-й раздел. Политология
  - 2.1 Политология как наука
  - 2.2 Политическая власть
  - 2.3 Политическая система
  - 2.4 Политические институты

## **Б1.В.ОД.4 Правоведение**

### ***Цель 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.

### ***Задачи освоения дисциплины***

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.

1. 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 дисциплины***

2. *1-й раздел - Основы государства и права. Конституционное и административное право РФ)*
  - 2.1. 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. *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.В.ОД.5 Компьютерная графика**

### ***Цель изучения 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.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

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 дисциплины:***

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: выключение, 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.В.ОД.6 Теория вероятностей и математическая статистика**

### ***Цели 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 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 дисциплины***

1-й раздел Основные понятия теории вероятностей

Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматика Колмогорова. Классическое определение вероятности.

Независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема Бернулли. Закон Пуассона.

2-й раздел Случайные величины

Случайная величина. Типы распределений случайных величин. Функция распределения. Квантили.

Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Основные законы распределений дискретных случайных величин

Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Гауссовское (нормальное) распределение.

Математическое ожидание и дисперсия. Моменты распределения.

3-й раздел Предельные теоремы

Различные виды сходимости случайных величин. Характеристические функции. Закон больших чисел.

Центральная предельная теорема.

4-й раздел Математическая статистика.

Выборка. Эмпирическая функция распределения, эмпирическое распределение.

Выборочные характеристики.

Точечное и интервальное оценивание. Методы построения оценок.

Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана – Пирсона.

Критерий для проверки гипотез о виде распределения.

## **Б1.В.ОД.7 Основы триботехники**

### ***Цель изучения дисциплины:***

приобретение обучаемыми знаний основ теории трения и изнашивания деталей машин для решения основных проблем современного машиностроения – долговечности, износостойкости, повышения коэффициента полезного действия и в целом надежности технологических машин и оборудования.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- изучить методы исследования сил трения, возникающих при работе механизмов; методы оценки величины коэффициента трения и износа; факторы, влияющие на коэффициент трения;
- изучить основные процессы изнашивания, его стадии и их характеристики;
- изучить конструкционные и технологические методы повышения износостойкости деталей;
- научиться применять полученные теоретические знания при разработке и проектировании узлов трения механизмов.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел: Геометрические характеристики поверхностей деталей
    - 1.1. Введение в теорию трения и изнашивания. Механические свойства поверхностных слоев. Структура поверхностных слоев
    - 1.2. Реальная топография поверхности. Параметры шероховатости. Кривая опорной поверхности
    - 1.3. Контактная деформация выступов Площади контакта шероховатых тел. Методы измерения волнистости и шероховатости
  2. 2-й раздел: Трение
    - 2.1. Виды трения в узлах машин. Теория внешнего трения. Упругий и пластический контакты
    - 2.2. Расчет коэффициента трения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Переход от трения покоя к трению скольжения
    - 2.3. Трение при граничной смазке. Механизм смазочного действия при граничном трении
    - 2.4. Влияние режимов нагружения при граничном трении. Жидкостное трение
    - 2.5. Трение качения, его природа, факторы, влияющие на сопротивление качению
  3. 3-й раздел: Изнашивание трущихся тел
    - 3.1. Основные процессы изнашивания. Классификация видов изнашивания. Усталостное и абразивное изнашивание
    - 3.2. Изнашивание деталей машин и методы повышения их износостойкости
    - 3.3. Методы и средства триботехнических испытаний
    - 3.4. Конструкционные и технологические методы повышения износостойкости деталей.
- Заключение по курсу.

## **Б1.В.ОД.8 Метрология, стандартизация и сертификация**

### ***Цель изучения 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, испытательной и иной деятельности в области техносферной безопасности, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации и сертификации.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- участие в разработке нормативно-правовых актов;
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов.

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел (Метрология и стандартизация)

- 1.1. Основные понятия метрологии
- 1.2. Виды, методы и средства измерений
- 1.3. Теория погрешностей
- 1.4. Обработка результатов измерений
- 1.5. Организационные, научные, правовые и методические основы обеспечения единства измерений
- 1.6. Стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.
- 1.7. Взаимозаменяемость и ее виды

2-й раздел

(Сертификация)

- 2.1. Основные положения сертификации. Этапы сертификации
- 2.2. Системы и схемы сертификации
- 2.3. Сертификация систем качества. Международная сертификация

## **Б1.В.ОД.9 Прикладные задачи вычислительной механики**

### ***Цель изучения дисциплины:***

формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению «Прикладная механика», а также познакомить слушателей с современными проблемами и задачами механики, с актуальными направлениями развития современной механики деформируемого твердого тела и механики жидкости и газа; дать представление о положении механики в современной науке, о приложениях результатов фундаментальной механики в современной технике и инновационных технологиях, дать представление слушателям о междисциплинарных связях механики и других областях естествознания.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

ознакомить слушателей с вопросами, связанными с приобретением знаний, умений и навыков, реализуемых в процессе решения прикладных задач на стадии проектирования с использованием современных методов вычислительной механики; изучить методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях; научить слушателей ставить задачи и использовать физико-математический аппарат для решения поставленных задач; исследование слушателями способов решения поставленных прикладных и экспериментальных задач, методами интерпретации полученных результатов.

### ***Тематический план дисциплины:***

#### **Раздел 1. Численное моделирование в науке и технике**

1.1. Численное моделирование прикладных задач

#### **Раздел 2. Пакеты прикладных программ**

2.1. Компьютерное моделирование задач механики с использованием пакетов прикладных программ

2.2. Использование языков программирования высокого уровня при решении задач механики деформируемого твердого тела



## **Б1.В.ОД.10 Термодинамика и теплопередача**

### ***Цели и задачи дисциплины***

Целью освоения дисциплины является: формирование у студентов понимания физической сущности теплотехнических процессов, протекающих в природе и технологических установках; и освоение обучающимися теоретических и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

Задачами освоения дисциплины являются: изучение основных теоретических положений термодинамики и теплопередачи; овладение современными инженерными методами расчета теплотехнических процессов, аппаратов и установок.

### ***Содержание разделов дисциплины***

1-й раздел. Основные понятия и законы термодинамики

1.1. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния

1.1.1. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнения состояния

1.1.2. Рабочее тело

1.1.3. Параметры термодинамической системы

1.1.4. Уравнения состояния термодинамической системы

1.2. Смеси идеальных газов

1.2.1. Молярная масса и газовая постоянная смеси идеальных газов

1.2.2. Законы Дальтона и Амага для смеси идеальных газов

1.2.3. Объёмная, молярная и массовая доли смеси идеальных газов

1.3. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей

1.3.1. Молярная, массовая и объёмная теплоёмкости идеальных газов

1.3.2. Изохорная и изобарная теплоёмкости. Уравнение Майера. Показатель адиабаты

1.3.3. Средняя и истинная теплоёмкости

1.3.4. Теплоёмкость смесей идеальных газов

1.4. Понятие о термодинамическом процессе. Основные термодинамические

функции

1.4.1. Понятие о термодинамическом процессе

1.4.2. Основные термодинамические функции

1.5. Основные законы (начала) термодинамики

1.5.1. Первый закон термодинамики

1.5.2. Второй закон термодинамики

1.5.3. Третий закон термодинамики

2-й раздел. Термодинамические процессы

2.1. Термодинамические процессы с идеальным газом

2.1.1. Политропный процесс

2.1.2. Изобарный и изобарный процессы

2.1.3. Изотермный и изоэнтропный процессы

2.1.4. Исследование политропных процессов

2.2. Термодинамические процессы с водяным паром

2.2.1. Исходные положения

- 2.2.2. Термодинамический анализ процессов производства водяного пара
- 2.2.3.  $h_s$ -диаграмма для водяного пара. Основные процессы с водяным паром
- 2.3. Термодинамические процессы с влажным воздухом
  - 2.3.1. Параметры влажного воздуха
  - 2.3.2.  $hd$ -диаграмма влажного воздуха
  - 2.3.3. Смешение потоков влажного воздуха
  - 2.3.4. Основные процессы с влажным воздухом

### 3-й раздел. Термодинамика газовых потоков

- 3.1. Параметры газа в потоке и при его торможении
  - 3.1.1. Параметры газа в потоке
  - 3.1.2. Параметры газа при его торможении
- 3.2. Уравнение первого закона термодинамики для газового потока
  - 3.2.1. Работа проталкивания. Располагаемая и техническая работа газового потока
  - 3.2.2. Уравнение первого закона термодинамики для газового потока
- 3.3. Сопла и диффузоры
  - 3.3.1. Скорость и массовый расход газа
  - 3.3.2. Скорость звука
  - 3.3.3. Критические параметры газового потока
  - 3.3.4. Форма каналов сопел и диффузоров
  - 3.3.5. Истечение газа через сужающееся сопло
  - 3.3.6. Истечение газа через сопло Лаваля
  - 3.3.7. Истечение газа с учётом трения
  - 3.3.8. Истечение водяного пара
- 3.4. Дросселирование газов и паров
  - 3.4.1. Дросселирование газов и паров
  - 3.4.2. Эффект Джоуля-Томсона

### 4-й раздел Термодинамические циклы

- 4.1. Понятие о круговом процессе (цикле). Прямые и обратные циклы
  - 4.1.1. Понятие о круговом процессе (цикле)
  - 4.1.2. Прямые и обратные циклы
- 4.2. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания
  - 4.2.1. Цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объёме
  - 4.2.2. Цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном давлении
  - 4.2.3. Цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с смешанным подводом теплоты
- 4.3. Циклы газотурбинных двигателей
  - 4.3.1. Цикл ГТД с подводом теплоты при постоянном давлении
  - 4.3.2. Цикл ГТД с подводом теплоты при постоянном объёме
- 4.4. Циклы паросиловых установок
  - 4.4.1. Цикл Карно
  - 4.4.2. Цикл Ренкина
  - 4.4.3. Регенеративный цикл
  - 4.4.4. Теплофикационный цикл
- 4.5. Обратные циклы тепловых машин

- 4.5.1. Цикл воздушной холодильной установки
- 4.5.2. Цикл парокомпрессорной холодильной установки
- 4.5.3. Тепловые насосы
- 4.6. Компрессоры
- 4.6.1. Одноступенчатый поршневой компрессор
- 4.6.2. Многоступенчатый поршневой компрессор

#### 5-й раздел. Основные процессы теплообмена

- 5.1. Теплопроводность
  - 5.1.1. Тепловой поток и температурное поле в плоской стенке
  - 5.1.2. Тепловой поток и температурное поле в цилиндрической стенке
  - 5.1.3. Тепловой поток и температурное поле в шаровой стенке
  - 5.1.4. Тепловой поток и температурное поле в телах с внутренними источниками

#### теплоты

- 5.1.5. Теплообмен через ребренные поверхности
- 5.2. Конвективный теплообмен
  - 5.2.1. Теплообмен при внешнем обтекании тел
  - 5.2.2. Теплообмен при внутреннем течении в трубах и каналах
  - 5.2.3. теплообмен при свободной конвекции
  - 5.2.4. Теплообмен при кипении
  - 5.2.5. Теплообмен при конденсации
- 5.3. Тепловое излучение
  - 5.3.1. Основные положения и законы теплового излучения
  - 5.3.2. Лучистый теплообмен между твёрдыми телами
  - 5.3.3. Лучистый теплообмен в газовых средах
  - 5.3.4. Сложный теплообмен

## **Б1.В.ОД.11 Технология машиностроения**

### ***Цели дисциплины***

Целями освоения дисциплины являются приобретение студентами основных знаний об используемых в машиностроении технологиях производства основных типов изделий (на приме-ре производства подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин), практических навыков в области проектирования и использования этих технологий.

### ***Задачи дисциплины***

- изучение теоретических основ технологии машиностроения;
- изучение основ проектирования технологических процессов механической обработки и сборки изделий (на примере производства подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин);
- ознакомление с основными тенденциями развития методов и технологий механической обработки и сборки изделий;
- ознакомление с основными подходами к автоматизации технологических процессов изготовления изделий.

### ***Тематический план дисциплины***

1. 1-й раздел  
Общие вопросы технологии машиностроения
  - 1.1. Введение
  - 1.2. Основные понятия технологии машиностроения
  - 1.3. Обеспечение точности изготовления деталей
  - 1.4. Качество поверхности деталей и методы его обеспечения
  - 1.5. Типы заготовок и их выборПодготовка к зачету
2. 2-й раздел  
Основные принципы технологического проектирования
  - 2.1. Основы проектирования технологических процессов
  - 2.2. Разработка технологических процессов механической обработки
  - 2.3. Проектирование технологической оснастки
  - 2.4. Разработка технологических процессов сборки машин

## **Б1.В.ОД.12 Энергетические установки ПТСДСиО**

### ***Цель изучения дисциплины:***

изучение конструкции силовых агрегатов транспортных и технологических машин, автомобилей и тракторов, их основных механизмов и систем, формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования основных механизмов и систем силовых агрегатов транспортных и технологических машин с учетом условий эксплуатации.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

изучение принципа работы силовых агрегатов, изучение конструкции силовых агрегатов, изучение методик диагностики и ремонта силовых агрегатов.

### ***Тематический план дисциплины:***

*1-й раздел: Основы работы двигателей внутреннего сгорания*

- 1.1. Принципы работы, условия и показатели ДВС
- 1.2. Кинематика и динамика КШМ
- 1.3. Характеристики двигателей

*2-й раздел: Системы и механизмы двигателей внутреннего сгорания*

- 2.1. Кривошипно-шатунный механизм
- 2.2. Механизм газораспределения
- 2.3. Система охлаждения
- 2.4. Смазочная система
- 2.5. Системы питания дизелей
- 2.6. Системы питания двигателей с искровым зажиганием

## Б1.В.ОД.13 Автотракторный транспорт

**Цель изучения дисциплины:** целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися знаний и практических навыков в областях устройства, теории эксплуатационных свойств, конструирования и расчета автомобилей и тракторов в объеме, необходимом и достаточном для обоснования выбора автомобильных и тракторных базовых шасси под монтаж специального оборудования и обеспечения специализированных перевозок грузов в строительной отрасли.

**Задачи изучения дисциплины.** Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение классификации и устройства образцов автомобильного подвижного состава и тракторов;
- овладение теоретическими основами прогнозирования и оценки показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов;
- освоение методов расчета отдельных элементов конструкции автомобилей и тракторов;
- приобретение практических навыков выбора автомобильных и тракторных базовых шасси под монтаж специального оборудования и обеспечения специализированных перевозок грузов в строительной отрасли.

**Тематический план дисциплины:**

### **1-й раздел: Основы конструкции и элементы расчета автомобилей и тракторов.**

- 1.1. Основные положения и задачи курса. Краткая история и роль отечественных ученых в развитии конструкций колесных и гусеничных машин, а также автотракторного транспорта.
- 1.2. Современные международные и национальные классификации автотракторных средств, принципы кодирования их обозначений.
- 1.3. Основные агрегаты, узлы и системы автомобилей и тракторов, их назначение. Типовые компоновочные решения колесных и гусеничных машин, кинематические схемы их трансмиссий.
- 1.4. Назначение и типы автомобильных и тракторных муфт сцепления. Схемы муфт сцепления и их привода. Основы расчета фрикционных сцеплений. Устройство и работа гидромуфт и гидротрансформаторов. Устройство и работа электромагнитного сцепления.
- 1.5. Назначение коробок передач. Конструктивные схемы механических вальных коробок передач. Дополнительные и раздаточные коробки. Синхронизаторы и другие вспомогательные устройства коробок передач. Коробки отбора мощности. Характеристики гидромеханических передач. Коэффициент трансформации и передаточное число гидромеханических передач. Расчет основных параметров механических коробок передач.
- 1.6. Назначение и типы карданных передач. Кинематический расчет простой карданной передачи. Критическая скорость вращения карданной передачи и её определение. Карданы равных угловых скоростей. Устройство и конструктивные особенности карданных передач автомобилей и передаточных валов тракторов.
- 1.7. Главные передачи. Назначение и типы. Особенности работы гипоидных передач. Назначение и типы дифференциалов. Свойство дифференциалов. Блокировка дифференциалов. Особенности конечных передач автомобилей и тракторов.

Конструктивные схемы ведущих мостов колесных и гусеничных машин. Типы полуосей. Расчет балок автомобильных мостов.

1.8. Назначение и типы ходовой части автомобилей и тракторов. Элементы ходовой части. Типы подвесок автомобилей и тракторов. Элементы подвесок. шины и колеса. Маркировка шин. Общие схемы гусеничных движителей. Рамы автомобилей и остовы тракторов. Устройство и работа амортизаторов и рессор. Натяжное устройство гусеничной ленты трактора.

1.9. Способы поворота колесных машин, их преимущества и недостатки. Назначение и типы рулевых управлений. Узлы и механизмы рулевых управлений. Установка управляемых колес и методы их стабилизации. Типы рулевых трапеций. Устройство и работа реечных рулевых механизмов. Расчет усилия сопротивления повороту управляемых колес автомобиля.

1.10. Назначение, классификация и конструктивные схемы колодочных и дисковых тормозных систем. Приводы тормозов. Расчет тормозных усилий в рабочих тормозных механизмах.

1.11. Назначение, типы и состав электрооборудования. Источники и потребители тока. Назначение контрольно-измерительных приборов и сигнализации. Дополнительное электрооборудование автомобилей и тракторов.

1.12. Виды грузов и изделий, перевозимых автотракторным транспортом в строительстве. Роль специализированного транспорта в комплексной механизации строительства. Классификация специализированных транспортных средств. Прицепы и полуприцепы для перевозки строительных изделий и материалов. Соединительное устройство. Тормозной привод прицепного состава.

## **2-й раздел: Основы теории эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов.**

2.1. Силы и моменты, действующие на ведущее колесо и автомобиль в целом при неравномерном движении. Уравнение движения автомобиля. Динамический фактор и построение динамического паспорта автомобиля. Эксплуатационные задачи, решаемые с помощью динамического паспорта. Мощностной баланс автомобиля. Тормозная динамика автомобиля. Устройство, управляемость и плавность хода колесных машин. Топливная экономичность. Ускорение, время и путь разгона автомобиля. Проходимость автомобиля. Геометрические показатели проходимости.

2.2. Силы и моменты, действующие на трактор. Тяговый баланс и КПД трактора. Продольная и поперечная устойчивость трактора. Выбор передаточных чисел трансмиссии. Основы теории поворота гусеничных тракторов.

2.3. Тенденции развития конструктивной безопасности. Активная, пассивная и экологическая безопасность автотракторного транспорта. Экологические требования при производстве автотракторного транспорта.

## **Б1.В.ОД.14 Основы конструкции ПТСДСиО**

### ***Цели изучения дисциплины:***

изучение конструкций подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПТСДСиО), эксплуатация которых в заданных условиях отличается максимальной эффективностью при соблюдении требований безопасности и сохранения окружающей среды.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

приобретение студентами знаний по виду конструкций ПТСДСиО, оценке эффективности эксплуатации и оптимизации полученной системы показателей; способности осуществлять контроль за параметрами технологических процессов при производстве подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. Классификация и основные параметры ПТСДСиО.
2. Виды и режимы нагружения грузоподъёмных машин.
3. Процессы взаимодействия рабочих органов с грунтом.
4. Выбор средств и оборудования для подъёма грузов.
5. Основы расчёта движителей ПТСДСиО.
6. Расчёты узлов и деталей ПТСДСиО.
7. Показатели безопасной и эффективной эксплуатации ПТСДСиО.



## **Б1.В.ОД.15 Эксплуатация ПТСДСиО**

### ***Цель изучения дисциплины:***

приобретение обучаемыми знаний и практических навыков в области эксплуатации современных подъемно-транспортных, строительных, дорожных, коммунальных машин и оборудования.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- получение знаний об эксплуатации машин, как системе управления показателями качества, обеспечивающими эффективное использование техники, поддержание ее в работоспособном состоянии с наименьшими затратами, а также рациональное использование ресурсов и создание комфортных условий для работы персонала;
- освоение порядка и правил организации эффективного и безопасного использования, хранения и транспортирования машин;
- овладение способами, приемами и средствами диагностирования и технического обслуживания машин;
- получение знаний об организации деятельности ремонтно-эксплуатационных предприятий и о системе сервисного обслуживания машин.

### ***Тематический план дисциплины:***

#### **1-й раздел: «Теоретические основы эксплуатации машин».**

- 1.1 Механизация, как основа интенсификации строительного производства. Эксплуатация ПТСДСиО, её виды и задачи.
- 1.2 Состояния машин в эксплуатации. Отказы в машинах.
- 1.3 Общие понятия о надежности машин.
- 1.4 Факторы снижения надежности машин в эксплуатации. Нагрузки в машинах.
- 1.5 Износостойкость деталей и сборочных единиц машин.
- 1.6 Коррозионные процессы и их влияние на надежность машин.
- 1.7 Обеспечение работоспособности и безопасности использования машин при неблагоприятных условиях эксплуатации.

#### **2-й раздел: «Эксплуатация машин на предприятии, основные положения по её организации».**

- 2.1 Организация эксплуатации машин на предприятии.
- 2.2 Сервис, как новая форма решения задач эксплуатации ПТСДСиО.
- 2.3 Транспортирование машин.
- 2.4 Хранение машин.
- 2.5 Монтаж и демонтаж машин.
- 2.6 Технический надзор за эксплуатацией машин.

#### **3-й раздел: «Техническое обслуживание машин».**

- 3.1 Стратегии обеспечения работоспособного состояния машин.
- 3.2 Типовые технологии технического обслуживания и текущего ремонта ПТСДСиО.
- 3.3 Организация деятельности ремонтно-эксплуатационных предприятий.

#### **4-й раздел: «Техническое диагностирование в системе технической эксплуатации».**

- 4.1 Основные положения и общие вопросы технического диагностирования.
- 4.2 Диагностирование основных агрегатов и систем ПТСДСиО.

## **Б1.В.ОД.16 Гидропневмопривод**

### ***Цель изучения дисциплины:***

изучение гидропневмоприводов, применяемых в современных подъемно-транспортных, строительных и дорожных машинах, области использования отдельных гидравлических машин и аппаратов, определение основных параметров при разработке простейших приводов.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- изучение основных принципов построения и конструкции гидропневмоприводов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования,  
- изучение общего устройства и компоновки гидропневмоприводов современных подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования,  
- изучение способов оценки функциональных и конструктивно-эксплуатационных качеств гидросистем, ознакомление с основными техническими возможностями гидропневмоприводов изучаемых машин.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел (Гидрообъемный привод)
  - 1.1. Введение. Структурная схема объемного гидропривода
  - 1.2. Гидробаки и фильтры рабочей жидкости
  - 1.3. Насосы и гидромоторы
  - 1.4. Гидроцилиндры и уплотнительные устройства
  - 1.5. Гидрораспределители
  - 1.6. Вспомогательное гидрооборудование и гидролинии
  - 1.7. Системы регулирования объемного гидропривода
  - 1.8. Рабочая жидкость гидросистем
  - 1.9. Схемы гидропривода строительной техники
2. 2-й раздел (Гидродинамический и гидроаккумуляторный приводы)
  - 2.1. Газогидравлические аккумуляторы, блоки питания и управления
  - 2.2. Схемы включения аккумулятора
  - 2.3. Гидромеханические передачи
3. 3-й раздел (Пневматический привод)
  - 3.1. Общие сведения о пневмоприводе
  - 3.2. Основные элементы и работа пневмопривода экскаваторов, погрузчиков
  - 3.3. Пневматический привод автокранов

## **Б1.В.ОД.17 Основы теории пластичности и ползучести**

### ***Цели изучения дисциплины:***

Целью преподавания теории пластичности и ползучести - изучение основных положений

теории пластичности и ползучести применительно к задачам статики и динамики, необходимых в профессиональной деятельности.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Основной задачей изучения теории пластичности и ползучести являются подготовка

магистра в области теоретических и экспериментальных исследований. Научить обоснованно применять расчетные модели и методы теории пластичности и

ползучести к

прикладным задачам при расчетах на прочность;

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел: Понятие упругопластического деформирования

1.1. Модели идеальной пластичности и упругопластического упрочняющегося тела

1.2. Условия непрерывности на границе упругой и пластической областей.

Экстремальные

свойства действительных полей напряжений и скоростей деформаций

1.3. Теорема единственности. Метод начальных деформаций. Метод переменных параметров упругости. Применение методов конечных элементов и граничных

элементов.

2-й раздел: Предельное состояние стержней, пластин и оболочек

2.1. Статическая и кинетическая теоремы о предельном состоянии. Смешанный метод

определения предельной нагрузки. Предельное состояние полигональных пластин. Предельное состояние круговых пластин. Предельное состояние цилиндрических оболочек.

2.2. Циклическая пластичность. Упругопластические свойства материалов при циклическом нагружении. Циклически упрочняющиеся, разупрочняющиеся и стабилизирующиеся материалы. Уравнения состояния циклической пластичности.

Основные теоремы

2.3. Теоремы о приспособляемости. Безопасные циклы нагружения. Применение теорем о

приспособляемости в случае однопараметрического нагружения.

3-й раздел: Основы теории ползучести.

3.1. Физические основы теории ползучести. Результаты экспериментального изучения

ползучести. Ползучесть при разгрузке и повторном нагружении. Гипотезы старения,

упрочнения и пластической наследственности. Экспериментальная проверка гипотез

ползучести.

3.2. Решение задач теории ползучести для стержней, пластин и оболочек.

Ползучесть

стержней и стержневых систем при различных видах нагружения.

Осесимметричные

задачи теории ползучести.

### 3.3. Ползучесть пластин и безмоментных оболочек. Численные методы теории ползучести

## **Б1.В.ОД.18 Строительная механика машин**

### ***Цели дисциплины***

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов фундаментальных знаний в области расчетов элементов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; приобретение практических навыков расчета стержней, пластин и оболочек на прочность, жесткость и устойчивость; освоение методов решения задач строительной механики машин.

### ***Задачи дисциплины***

- изучение основных уравнений и методов решения задач строительной механики машин; изучение современных методов расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций;

- умение формулировать задачу оценки прочности, жесткости и устойчивости механических систем, состоящих из элементов в виде стержней, пластин или оболочек; умение выбрать математическую модель, адекватную реальному объекту, и реализовать аналитические и приближенные методы решения;

- освоение современных методов и приемов математической реализации задач анализа напряженно-деформированного состояния механических систем, включающих элементы в виде стержней, пластин и оболочек.

### ***Тематический план дисциплины***

1. Стержневые конструкции
  - 1.1 Степень свободы в статике сооружений. Опоры
  - 1.2 Рамные системы
  - 1.3 Балочные системы
  - 1.4 Арочные системы
2. Расчёт балочных систем
  - 2.1 Прочность балочных систем
  - 2.2 Жёсткость балочных систем
  - 2.3 Устойчивость балочных систем
3. Расчёт стержневых систем
  - 3.1 Прочность стержневых систем
  - 3.2 Жёсткость стержневых систем
  - 3.3 Устойчивость стержневых систем

## **Б1.В.ОД.19 Вычислительная механика**

### ***Цели и задачи дисциплины:***

приобретение знаний и умений в области методов математического и компьютерного моделирования при решении задач расчетного проектирования строительных сооружений и их элементов.

### ***Задачи освоения дисциплины:***

- изучение вопросов связанных с получением математических моделей механических систем и их исследованием при помощи прикладных алгоритмов численного анализа;
- овладение важнейшими методами решения прикладных задач в области вычислительной механики;
- формирование устойчивых навыков по применению арсенала методов вычислительной механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- ознакомление с историей и логикой развития вычислительной механики.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. Обзор задач вычислительной механики. Кинематические и статические соотношения деформирования стержня.
2. Вариационный принцип Лагранжа. Его связь с системой дифференциальных уравнений 1-го порядка равновесия стержня и краевыми условиями.
3. Алгоритм преобразования матрицы жесткости стержня из локальной системы координат в глобальную.
4. Представление общего решения краевой задачи для дифференциального уравнения равновесия стержня в матричной форме.
5. Представление общего решения краевой задачи для дифференциального уравнения равновесия стержня в матричной форме.
6. Решение краевой задачи для системы дифференциальных уравнений 1-го порядка равновесия стержня методом прогонки с ортогонализацией по Годунову.
7. Вариационный принцип Гамильтона - Остроградского. Его связь с системой дифференциальных уравнений 1-го порядка колебаний стержня и краевыми условиями.
8. Использование метода прогонки с ортогонализацией по Годунову для расчета вынужденных колебаний стержневой структуры.

## **Б1.В.ДВ Элективные курсы по физической культуре и спорту**

### ***Цель изучения дисциплины:***

являются формирование физической культуры личности, создание устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни, физическому самосовершенствованию, приобретению личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, достижению 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 дисциплины:***

#### ***Аэробика***

1. 1-й раздел (танцевальная аэробика)
  - 1.1 Техника основных базовых шагов
  - 1.2 Техника прыжков, подскоков, скачков, бега
  - 1.3 Техника выполнения танцевальных движений в различных стилях и направлениях
  - 1.4 Совершенствование танцевальных программ различных направлений
  - 1.5 Развитие двигательно-координационных способностей
  - 1.6 Здоровый образ жизни студента
2. 2-й раздел (силовая аэробика)
  - 2.1 Техника выполнения базовых силовых упражнений
  - 2.2 Техника выполнения силовых упражнений с различным отягощением
  - 2.3 Развитие динамической силы
  - 2.4 Развитие статической силы
  - 2.5 Методические основы самостоятельных занятий, самоконтроль в процессе занятий
3. 3-й раздел (оздоровительная аэробика)
  - 3.1 Техника выполнения основных упражнений Пилатес
  - 3.2 Техника выполнения основных упражнений Калланетика
  - 3.3 Техника выполнения основных поз (асан) йоги
  - 3.4 Базовые упражнения суставной и лечебной гимнастики
  - 3.5 Развитие гибкости, эластичности мышц и подвижности суставов
  - 3.6 Индивидуальная программа оздоровления

#### ***Спортивные игры***

1. 1-й раздел (волейбол)
  - 1.1 Теоретические основы волейбола.
  - 1.2 Правила соревнований, основы судейства

- 1.3 Основы техники и тактики игры в волейбол
  - 1.4 Учебно-тренировочные занятия по волейболу
  2. 2-й раздел (баскетбол)
    - 2.1 Теоретические основы баскетбола.
    - 2.2 Правила соревнований, основы судейства игры в баскетбол
    - 2.3 Основы техники и тактики игры в баскетбол
    - 2.4 Учебно-тренировочные занятия по баскетболу
  3. 3-й раздел (футбол)
    - 3.1 Теоретические основы футбола
    - 3.2 Правила соревнований, основы судейства игры
    - 3.3 Основы техники и тактики игры в футбол
    - 3.4 Учебно-тренировочные занятия по футболу
1. 1-й раздел – общий комплекс приемов самообороны
- 1.1 Общая физическая подготовка. Развитие быстроты.
  - 1.2 Специальная физическая подготовка. Развитие быстроты, выносливости.
  - 1.3 Общая физическая подготовка. Обучение стойкам и передвижениям. Обучение самостраховке при падении вперед, назад, на бок. Развитие быстроты, выносливости
  - 1.4 Специальная физическая подготовка. Развитие координационных способностей в движении. Тренировка самостраховки при падении вперед, назад, на бок. Обучение ударов руками. Техника одиночных прямых и боковых ударов. Подвижные игры.
  - 1.5 Методические основы самостоятельных занятий
- 2 2-й раздел – специальный комплекс приемов самообороны № 1
- 2.1 Специальная физическая подготовка. Обучение ударов руками. Техника одиночных прямых и боковых ударов. Подвижные игры.
  - 2.2 Специальная физическая подготовка. Обучение ударов ногами (голенью, стопой, коленом) прямо, снизу, вниз. Подвижные игры с использованием имитационных действий.
  - 2.3 Специальная физическая подготовка. Совершенствование ударов руками, ногами. Развитие специальной выносливости.
  - 2.4 Специальная физическая подготовка. Обучение защите от ударов руками. Обучение специальному комплексу на 8 счетов.
  - 2.5 Специальная физическая подготовка. Обучение защите от ударов ногами. Обучение специальному комплексу на 8 счетов.
  - 2.6 Обучение технике освобождения от захватов, обхватов. Тренировка специального комплекса на 8 счетов. Развитие быстроты, выносливости.
  - 2.7 Совершенствование ранее изученных приемов
- 3 3-й раздел – специальный комплекс приемов самообороны № 2
- 3.1 Специальная физическая подготовка. Совершенствование ударов руками, ногами  
Обучение обезоруживанию при угрозе оружием (нож, палка). Развитие специальной выносливости
  - 3.2 Специальная физическая подготовка. Совершенствование защитных действий от трехударных комбинаций из прямых, боковых и ударов снизу в различных сочетаниях голова – туловище. Тренировка освобождений от захватов, обхватов. Развитие быстроты, выносливости



3.3 Специальная физическая подготовка. Совершенствование двух- и трехударных комбинаций в атаке и контратаке. Тренировка обезоруживания при угрозе оружием (нож, палка). Обучение броску с захватом ног сзади. Развитие быстроты, выносливости

3.4 Специальная физическая подготовка. Совершенствование защитных действий от трехударных комбинаций из прямых, боковых и ударов снизу в различных сочетаниях голова – туловище. Обучение броску с захватом ног сзади.

3.5 Специальная физическая подготовка. Тренировка обезоруживания при угрозе оружием (нож, палка), броска с захватом ног сзади. Обучение способам помощи и взаимопомощи.

3.6 Составление и применение индивидуальной программы по основам самообороны на основе изученных методик

## **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 дисциплины:

№	Раздел дисциплины
1.	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.	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.	Б1.Б.1 Виды публичных выступлений; аргументирующая речь: общая характеристика, планирование и тактика

## **Б1.В.ДВ.2.1 Иностранный язык делового общения**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями преподавания дисциплины являются обучение студентов практическому владению языком для активного применения иностранного языка делового общения.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие навыков чтения литературы по направлению с целью извлечения информации;
- знакомство с переводом литературы по направлению.

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

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел
  - 1.1. Фонетика: Повторение основных правил чтения и произношения.
  - 1.2. Лексико-грамматические особенности делового общения.
  - 1.3. Интервью с работодателем, устройство на работу.
  - 1.4. Проведение собрания по подготовке научной конференции.
  - 1.5. Переговоры.
2. 2-й раздел
  - 2.1. Деловые письма и другая документация.
  - 2.2. Подготовка и проведение презентации.
  - 2.3. Лексико-грамматический анализ текстов по специальности.

## **Б1.В.ДВ.2.2 Иностранный язык профессионального общения**

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

### **Задачи изучения дисциплины:**

- 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 дисциплины:**

3. 1-й раздел
  - 3.1. Фонетика: Основные правила чтения и произношения.
  - 3.2. Грамматика: Видовременные формы глагола (активный залог).
  - 3.3. Лексика и фразеология: Автомобили. Части и детали. Бульдозер. Трактор.
4. 2-й раздел
  - 4.1. Фонетика: Основные правила чтения и произношения.
  - 4.2. Грамматика: Видовременные формы глагола (страдательный залог), условные предложения, модальные глаголы.
  - 4.3. Лексика и фразеология: Погрузчик. Экскаватор.
5. 3-й раздел
  - 5.1. Грамматика: Согласование времён, неличные формы глагола, инверсия.
  - 5.2. Лексика и фразеология: Бурильные машины. Свайный копер.
6. 4-й раздел
  - 6.1. Грамматика: Конструкции с неличными формами глагола, разные виды сложных предложений.
  - 6.2. Лексика и фразеология: Самосвал. Краны.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Программные системы инженерного анализа**

#### ***Цели дисциплины***

Целями освоения дисциплины являются освоение системы общих принципов, положений и методов построения систем инженерного анализа; приобретение базовых знаний о программных технологиях, используемых при разработке программного обеспечения автоматизации инженерных расчетов

**Задачами освоения дисциплины являются** рассмотрение вопросов проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, далее используется обобщающий термин «строительные машины».

#### ***Тематический план дисциплины***

1. 1-й раздел (введение)
  - 1.1 Введение в разработку CAE программных комплексов
  - 1.2 Разработка архитектур CAE систем инженерного анализа
  - 1.3 Методы построения программных реализаций сложных вычислительных методов
2. 2-й раздел (анализ)
  - 2.1 Разработка архитектуры сложного вычислительного метода
  - 2.2 Разработка структур данных
  - 2.3 Интеграция созданных структур данных в рамки CAE системы
  - 2.4 Программная реализация СВМ
  - 2.5 Отладка и апробация созданной программной реализации СВМ

## **Б1.В.ДВ.3.2 Программные системы компьютерной математики**

### ***Цель изучения дисциплины***

- ознакомление студентов с принципами построения вычислительных алгоритмов;
- ознакомление студентов с выполнением вычислительных работ на электронной вычислительной машине (ЭВМ) с использованием прикладного программного обеспечения (программа Mathcad);
- ознакомление студентов с численными методами, позволяющими решать практические задачи в различных областях профессиональной деятельности;
- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков решения оптимизационных задач, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

### ***Задачи освоения дисциплины***

- 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;
- изучение фундаментальных разделов математического программирования для дальнейшего их применения в практической деятельности;
- изучение основ линейного и нелинейного программирования;
- студенты должны иметь представление об основных видах оптимизационных задач и методах их решения;
- развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы;
- ознакомление студентов с прикладными программными средствами персональных компьютеров (ПК), используемыми для решения основных прикладных задач (программа Mathcad).

### ***Тематический план дисциплины***

1. 1-й раздел: Основы работы в программе Mathcad
  - 1.1. Основы работы в программе Mathcad
  - 1.2. Визуализация вычислений
  - 1.3. Символьные вычисления в Mathcad
  - 1.4. Основы теории алгоритмов
  - 1.5. Массивы (векторы и матрицы)
2. 2-й раздел: Численные методы алгебры
  - 2.1. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
    - 2.2. Численные методы решения нелинейных уравнений
    - 2.3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений
  3. 3-й раздел: Теория приближений
    - 3.1. Интерполяция таблично заданных функций
    - 3.2. Метод наименьших квадратов
    - 3.3. Вычисление интегралов
4. 4-й раздел: Линейное программирование

- 4.1. Введение
- 4.2. Математическое программирование. Основные понятия и определения
- 4.3. Графический метод решения ЗЛП
- 4.4. Симплекс метод решения ЗЛП
- 4.5. Метод искусственного базиса
- 4.6. Двойственная задача линейного программирования
- 4.7. Контрольная работа по линейному программированию
5. 5-й раздел: Нелинейное программирование
- 5.1. Методы градиентного спуска
- 5.2. Метод множителей Лагранжа
- 5.3. Контрольная работа по нелинейному программированию

## **Б1.В.ДВ.4.1 Моделирование рабочих процессов**

### ***Цели изучения дисциплины:***

приобретение студентами представления об общих идеях и практических методах моделирования таких сложных систем, как машины и оборудование.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

овладение методами моделирования рабочих процессов; освоение теории и методов математического моделирования с учетом требований системности.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел. **Модели на основе классической механики.**
  - 1.1. Моделирование гидрообъемной трансмиссии.
  - 1.2. Построение модели взаимодействия рабочего органа землеройной технологической машины со средой.
  - 1.3. Построение модели работы энергетической машины в зависимости от внешней нагрузки.
  - 1.4. Построение модели движителя.
  - 1.5. Построение модели технологической машины.
2. 2-й раздел. **Реологические модели.**
  - 2.1. Моделирование процесса дробления горных пород вибрационными машинами.
  - 2.2. Моделирование процесса вибротранспортирования сыпучих сред.
3. 3-й раздел. **Методы оптимизации проектных решений.**
  - 3.1. Моделирование транспортной задачи.
  - 3.2. Моделирование расстановочной (распределительной) задачи.
4. 4-й раздел. **Статистические методы построения ММ.**
  - 4.1. Получение регрессионной модели рабочего процесса технологической машины.



## **Б1.В.ДВ.4.2 Математическое моделирование**

### ***Цель изучения дисциплины:***

формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению «Прикладная механика», а также развитию углубленных практических навыков создания и использования математического моделирования в различных сферах деятельности.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

ознакомить слушателей с основными типами математических моделей и особенностями их применения; приобрести умение формулировать технические задачи в виде, удобном для их решения математическими методами; ознакомить слушателей с теорией и методами математического моделирования с учетом требований системности; дать представление об организации моделирования систем на современных средствах вычислительной техники; способствовать приобретению слушателями навыков математического исследования прикладных задач.

### ***Тематический план дисциплины:***

Раздел 1. Математическое моделирование

- 1.1 Модели и моделирование
- 1.2 Методология математического моделирования
- 1.3 Методы разработки математических моделей
- 1.4 Вычислительные методы и приемы

#### **Раздел 2. Методы обработки информации**

- 2.1 Основы теории вероятностей и математической статистики
- 2.2 Основы многомерного статистического анализа

#### **Раздел 3. Планирование эксперимента**

- 3.1 Статистические методы планирования эксперимента
- 3.2 Особые методы планирования эксперимента

## Б1.В.ДВ.6.1 Основы изобретательского творчества

### ***Цель изучения дисциплины:***

Целями освоения учебной дисциплины «Основы изобретательского творчества» (ОИТ) являются развитие у студентов навыков информационно-аналитической профессиональной деятельности в условиях интенсивного внедрения достижений химии, биотехнологий и нанотехнологий в промышленное производство и научно-технического сопровождения высокотехнологичных инноваций на машиностроительных предприятиях; получение знаний и развитие навыков у студентов по системному анализу технических систем (ТС), развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач); создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических научных решений, составляющих основу инновационного проекта; формирование цельного понимания проблем в области управления инновациями на машиностроительных предприятиях

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- владеть основами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- составлять заявки на полезную модель и изобретение

### ***Тематический план дисциплины:***

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Основные понятия ОИТ  |
| 2  | Процесс творческой деятельности   |
| 3  | Организационный подход к повышению эффективности поиска решения технических задач     |
| 4  | Описание технического объекта на основе системного подхода. Объект. Продукт.          |
| 5  | Законы развития технических систем  |
| 6  | Уровни творческих задач. Изобретательские задачи в машиностроении и их классификация. |
| 7  | Структурное моделирование технических систем (ТС). Вепольный анализ.                  |
| 8  | Типовые изобретательские задачи, характерные для строительного машиностроения         |
| 9  | Решение нетиповых изобретательских задач.   |
| 10 | Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности.                |
| 1  | Основные понятия ОИТ  |
| 2  | Процесс творческой деятельности   |
| 3  | Организационный подход к повышению эффективности поиска решения технических задач     |

## **Б1.В.ДВ.6.2 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Цель освоения дисциплины «Патентоведение и защита интеллектуальной собственности» - подготовку студентов в области защиты интеллектуальной собственности и основ патентоведения.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

- формирование у студентов необходимого объема знаний об элементной базе правового обеспечения защиты интеллектуальной собственности и патентоведения;
- ознакомление обучающихся с основными характеристиками, типами и моделями правового обеспечения защиты интеллектуальной собственности и патентоведения;
- обеспечение получения студентами знаний основных принципов правового обеспечения защиты интеллектуальной собственности и патентоведения;
- ориентирование специалиста на возможности разрешения типичных проблемных ситуаций профессиональной практической деятельности при необходимости отнесения того или иного объекта к результатам интеллектуальной деятельности, защиты данного объекта от противоправных посягательств, правового оформления товарного оборота результатов интеллектуальной деятельности.

### ***Тематический план дисциплины:***

- 1 понятие интеллектуальной собственности
  - 2 региональные патентные системы
  - 3 международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности
  - 4 патентное законодательство России
  - 5 правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных
  - 6 недобросовестная конкуренция
  - 7 международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности
  - 8 предлицензионные договоры
  - 9 социологические аспекты интеллектуальной собственности
- 1 понятие интеллектуальной собственности
  - 2 региональные патентные системы
  - 3 международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности
  - 4 патентное законодательство России

## **Б1.В.ДВ.7.1 Моделирование сложных процессов**

### ***Цель изучения дисциплины:***

изучение методов моделирования различных процессов и систем, относится к основной части вариативной группы дисциплин.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

дать студентам представление об общих идеях и практических методах моделирования таких сложных систем, как средства автоматизации и механизации, строительно-дорожные машины и оборудование. Это необходимо для оценки показателей их эффективности, надежности и качества управления, а также принятия оптимальных решений на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации систем.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел «Основы моделирования случайных процессов для оценки систем»
  - 1.1. Введение. Информационное общество и роль моделирования.
  - 1.2. Научное прогнозирование состояния машин и средств автоматизации
  - 1.3. Формирование случайных величин с заданным законом распределения
2. 2-й раздел «Принципы моделирования средств автоматизации и механизации, строительно-дорожных машин и оборудования»
  - 2.1. Показатели эффективности и надежности изделий
  - 2.2. Статистика отказов и сбоев машин и средств автоматизации
  - 2.3. Математическая модель взаимодействия элементов системы
  - 2.4. Оптимизация показателей эффективности и надежности по приведенным суммарным затратам
3. Раздел 3 «Использование систем массового обслуживания для моделирования парка строительно-дорожных машин»
  - 3.1. Технические средства автоматизации
  - 3.2. Автоматизированные системы управления рабочими процессами МЗР
  - 3.3. Многоканальная система массового обслуживания
4. 4-й раздел «Аналитические модели для оценки надежности и эффективности машин и средств автоматизации»
  - 4.1. Повышение безотказности узлов и элементов
  - 4.2. Модели для оценки показателей надежности и эффективности машин и средств автоматизации
  - 4.3. Обеспечения заданных показателей надежности на этапе проектирования
5. 5-й раздел «Имитационное моделирование для исследования строительно-дорожных машин и оборудования»
  - 5.1. Алгоритмы моделирования машин и оборудования
  - 5.2. Событийный принцип моделирования
  - 5.3. Принцип моделирования  $\Delta t$
  - 5.4. Количество реализаций и точность полученных результатов
  - 5.5. Раздел 6 «Определение рациональных способов повышения эффективности и надежности средств автоматизации и машин»
  - 5.6. Сбор и обработка информации о надежности
  - 5.7. Методики определения потребности в запасных частях
  - 5.8. Влияние сбоев и отказов электронной аппаратуры на работоспособность средств автоматизации

## **Б1.В.ДВ.7.2 Физика прочности и механика разрушения**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Цель освоения дисциплины «Физика прочности и механика разрушения» - подготовка студентов в области механики разрушения твёрдого тела.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

освоение теоретических основ физики прочности и механики разрушения;  
– изучение принципов моделирования процесса разрушения;  
–ознакомление с методами и средствами решения задач механики разрушения;  
–приобретение навыков использования оборудования для экспериментального исследования процессов разрушения.

### ***Тематический план дисциплины:***

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Основные понятия механики разрушения  |
| 2 | Катастрофические разрушения 40-50 годов.  |
| 3 | Линейная механика разрушения  |
| 4 | Силовой критерий локального разрушения  |
| 5 | Механика упруго-пластического разрушения  |
| 6 | Двухпараметрические критерии разрушения. Предел трещиностой-кости материала.    |
| 7 | Механика разрушения в условиях ползучести                                       |
| 8 | Автомодельная постановка задачи о трещине в среде с поврежденностью             |
| 9 | Модель роста трещины в связанной постановке теории ползучести с поврежденностью |
| 1 | Основные понятия механики разрушения  |
| 2 | Катастрофические разрушения 40-50 годов.  |
| 3 | Линейная механика разрушения  |
| 4 | Силовой критерий локального разрушения  |

## **Б1.В.ДВ.8.1 Надежность технических систем**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Цель освоения дисциплины «Надежность механических систем» - дать студентам представление о процессах формирования работоспособности машин в течение их жизненного цикла (ЖЦ) – стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации. Эти знания необходимы для научного прогнозирования состояния машин и оборудования в процессе их старения и принятия оптимальных решений на всех стадиях ЖЦ, а также восстановления при ремонте.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- иметь представление о надежности машин, ее влиянии на безопасность и эффективность работы машин;
- научить определять основные показатели надежности машин и оборудования на основе статистических данных;
- задавать номенклатуру показателей надежности;
- составлять структурные схемы оборудования, машин и узлов с целью определения их схемной надежности;
- проектировать элементы машин с заданным уровнем надежности;
- определять оптимальные сроки службы деталей на основе обработки экспериментальных данных в вероятностном и экономическом аспектах.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел «Основные понятия теории надежности»
  - 1.1. Определение теории надежности как науки и ее роль в технике. Основная терминология.
  - 1.2. Показатели надежности машин и методы их расчета.
  - 1.3. Факторы, влияющие на изменение свойств машин и оборудования.
2. 2-й раздел «Основные принципы создания надежных машин»
  - 2.1. Физика отказов машин.
  - 2.2. Структурная надежность.
  - 2.3. Повышение надежности машин и оборудования. Испытания на надежность.
3. 3-й раздел «Основные принципы обеспечения надежности машин эксплуатации»
  - 3.1. Влияние среды и других факторов на работоспособность машин и оборудования.
  - 3.2. Оценка надежности машин по эксплуатационной информации.
  - 3.3. Оптимальные сроки эксплуатации машин.
  - 3.4. Определение потребности в запасных частях.

## **Б1.В.ДВ.8.2 Управление техническими системами**

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

приобретение студентами знаний в области основ управления техническими системами;

навыков постановки задачи на автоматизацию подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин;

умение разрабатывать функциональные схемы автоматического контроля и управления машинами.

***Задачами освоения дисциплины*** являются знания основ автоматизации машин и постановки проблемы управления механизмами, знания принципов построения автоматических систем

### ***Тематический план дисциплины:***

1-й раздел Введение.

2-й раздел Основы автоматического управления и регулирования

3-й раздел. Технические средства систем контроля, регулирования и управления транспортно-технологическими машинами и оборудованием.

4-й раздел. Логические устройства для управления работой машин

5-й раздел. Системы автоматического контроля и управления транспортно-технологическими машинами, комплексами и промышленными работами.

## **Б1.В.ДВ.9.1 Испытания ПТСДСиО**

### ***Цели дисциплины***

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов профессиональных качеств инженера, умения грамотно организовывать испытания при конструировании новых и модернизации выпускаемых образцов специальных машин для повышения их надежности и технического совершенства, на основе знания основных законов влияния частных характеристик на показатели машин.

### ***Задачи дисциплины***

- изучение методик проведения испытаний;
- изучение принципов расчета деталей на прочность;

### ***Тематический план дисциплины***

1. Виды испытаний
2. Условия проведения испытаний
  - 2.1 Подготовка к испытаниям
  - 2.2 Общие условия проведения испытаний
3. Автомобильный испытательный полигон
4. Лабораторные и лабораторно-дорожные испытания
5. Пробеговые испытания
6. Испытания автомобилей на безопасность и экологическую чистоту
  - 6.1 Полигонные и лабораторные испытания кузовов и кабин
  - 6.2 Испытания на безопасность рулевых управлений, конструктивных элементов кузова
  - 6.3 Испытания ремней безопасности
  - 6.4 Измерение шума автомобиля
- Оценка токсичности отработавших газов автомобильных двигателей
- 7 Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов
  - 7.1 Особенности стендовых испытаний
  - 7.2 Элементы автоматизированной системы испытаний
8. Регистрирующая аппаратура и устройства обработки данных измерений
9. Документация по испытаниям



## **Б1.В.ДВ.9.2 Эксплуатационные материалы**

### ***Цели изучения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины являются приобретение студентами знаний, способствующих правильному выбору топлив для двигателей внутреннего сгорания (ДВС), выбору анти-фрикционных смазочных материалов, а также гидравлических масел – рабочих жидкостей гидропривода машин.

### ***Задачи изучения дисциплины:***

Задачами освоения дисциплины являются научить студентов определять экспериментально основные показатели качества топлив, смазочных и неметаллических материалов, специальных жидкостей; производить анализ свойств топлив, смазочных и неметаллических материалов, специальных жидкостей; принимать решение об использовании топлив, смазочных и неметаллических материалов и специальных жидкостей в узлах как существующих, так и вновь создаваемых транспортных средств; оценивать экономические и экологические последствия при применении эксплуатационных материалов; организовывать экономное расходование и возможность дальнейшего использования или утилизации отработавших эксплуатационных материалов.

### ***Тематический план дисциплины:***

1. 1-й раздел. Введение
  - 1.1 Нефть и продукты ее переработки.
  - 1.2 Происхождение нефти. Химический состав и свойства нефти.
  - 1.3 Стадии технологического процесса переработки: подготовка, перегонка на фракции, вторичная переработка фракций, очистка, приготовление товарных продуктов.
2. 2-й раздел. Общая характеристика топлив для ДВС
  - 2.1 Виды жидких топлив для ДВС., чистота.
  - 2.2 Общие требования к топливам для ДВС: теплотворная способность, испаряемость, воспламеняемость.
  - 2.3 Горючесть, прокачиваемость, стабильность, коррозионная активность, токсичность
3. 3-й раздел. Основные показатели качества автомобильных бензинов.
  - 3.1 Основы производства бензинов. Фракционный состав бензина как основной фактор, определяющий испаряемость бензина.
  - 3.2 Детонационная стойкость бензина, влияющие на нее факторы.
  - 3.3 Октановое число (ОЧ) бензина как показатель детонационной стойкости, методы его определения.
  - 3.4 Способы повышения детонационной стойкости бензина. Стабильность и другие показатели качества бензинов.

### **Б3. Государственная итоговая аттестация Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

#### ***Цели государственной итоговой аттестации***

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

#### **Форма проведения государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.03

Прикладная механика и направленности образовательной программы:

«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы и / или государственного экзамена.

#### **Трудоемкость государственной итоговой аттестации**

На проведение государственной итоговой аттестации выделяется 6 недель, что составляет 324 часа, 9 зачетных единиц.

#### ***Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы***

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускниками по данному направлению подготовки кафедрами, как правило, по согласованию с работодателями. Выпускнику предоставляется право выбора темы ВКР в порядке, установленном ФГБОУ ВПО СПбГАСУ.

Примерная тематическая направленность для разработки ВКР:

- Анализ динамики и прочности вибрационных транспортеров строительных материалов;
- Снижение виброактивности транспортирующих машин за счёт динамического гашения вибрации;
- Лабораторный стенд для исследования эффектов резонанса при торможении и разгоне машин;
- Влияние концентраторов напряжения на напряженно-деформированное состояние конструкций машин;
- Исследование траектории нагружения рабочего органа на механические свойства конструктивных элементов машин;
- Динамика и совершенствование конструкции гидравлического устройство ударного действия.

## **ФТД.1 Информационное моделирование в строительстве (BIM)**

### ***Цель изучения дисциплины:***

Проведение факультатива нацелено на достижение следующих целей:

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (BIM) в учебный процесс;
- продемонстрировать важность взаимодействия между смежными дисциплинами на всех этапах работы над проектом;
- объяснить особенности (трудности) и важность внедрения современных инженерных инструментов в проектный процесс;
- научить основам автоматизации процессов проектирования при использовании современных инженерных инструментов;
- выработать у студентов навыки владения современными САПР-инструментами разных классов (архитектурные, инженерные, конструкторские, расчётные и пр.);
- сформировать комплексную картину используемых практик, технологий в ПГС;
- объяснить принципы и выработать навыки совместной работы над проектами в ПГС;
- обучить основам программирования и продемонстрировать ценность этих знаний на современном рынке ПГС.
- ознакомление студентов с пакетом визуального программирования Dynamo для Autodesk Revit;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;

### ***Задачи изучения дисциплины:***

выполнить проект общественного здания с использованием технологии информационного моделирования (BIM);

выполнить макет проектируемого здания с привлечением 3D печати и лазерной резки;

решить в рамках проекта расчётные задачи для разных дисциплин;  
проработать способы создания и использования в проекте сложных пространственных форм;

автоматизировать рутинные процессы в ходе работы над проектом;  
организовать и поддерживать в ходе работы над проектом среду общих данных;  
обеспечить координацию и междисциплинарное взаимодействие в ходе работы над проектом;

провести контроль и обеспечить качество информационных моделей проекта.  
овладение пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне;

содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

### ***Тематический план дисциплины:***

Архитектура

Основы работы в Revit Architecture

Начальное окно. Параметры. Основные типы файлов. Диспетчер проекта. Свойства. Панель быстрого доступа. Панель управления видом. Пользовательский интерфейс. Строка состояния. Лента. Контекстное меню. Привязки временных размеров.

Преобразование временного размера в постоянный. Настройка временных размеров. Уровни по умолчанию. Условные обозначения уровня. Свойства уровня. Связь с соответствующим планом. 2d/3d привязки. Замки. Создание нового уровня. Фиксация элемента в текущем положении. Абсолютный и относительный ноль (системы координат). Создание осей. Нумерация осей. Масштаб обозначений. Оси на фасадах. Задание опорной плоскости. Именованые опорных плоскостей. Задание рабочей плоскости

#### Создание модели

Построение формообразующих элементов. Этажи по формообразующим. Создание элементов конструкций. Спецификации формообразующих элементов. Обновление формообразующих. Стены. Навесные стены, линии разрезки стены, добавление импостов, вставка навесных стен. Проёмы. Назначение текстур материалов. Создание новых типов текстур. Помещения, маркировка, создание ключей помещений. Цветовые схемы на планах помещений. Перекрытия, крыши, потолки. Колонны, балки. Лестницы. Многоэтажные лестницы. Создание лестниц собственной разработки. Ограждения. Создание отмостки здания. Топоповерхности. Контроль качества модели Revit. Просмотр предупреждений. Детали. Фильтры

#### Работа с семействами

Понятие семейства. Типы семейств. Опорные плоскости. Создание семейства. Выбор шаблона. Аннотационные семейства. Панель «Создание». Формы, инструменты создания форм. Режим «Редактирование эскиза». Привязка геометрии к опорным плоскостям. Параметризация. Параметр для отчёта. Трансляция параметров. Свойства типа и экземпляра. Типоразмеры в семействе. Параметры видимости элемента семейства. Понятие общего параметра. Работа с файлом общих параметров.

#### Виды, спецификации, чертежи

Диспетчер проекта. Свойства вида. Определение видимости/графики. Параметры отображения графики. Глубина проецирования. Копирование вида. Условное обозначение фасада на планах. Разрезы. Чертёжный вид. Фрагмент. Шаблоны видов. Работа с легендами. Создание спецификаций. Настройка отображения данных. Расчётные поля. Подготовка спецификации для листа. Выгрузка спецификации на лист. Простановка размеров. Уклоны. Высотные отметки. Обозначения. Цветовые области и области маскировки. Компоненты узлов. Создание листов. Заполнение штампа. Настройка штампа. Формирование видов на листе. Выравнивание видов на листе. Нумерация видов. Нумерация листов. Экспорт в DWG

#### Стадии, варианты, группы, сборки

Понятие стадии. Создание стадий. Фильтры стадий. Переопределение графики. Специфицирование с учётом стадий. Создание вариантов. Наборы вариантов и основной вариант. Видимость/графика для вариантов. Графические виды для вариантов. Спецификации для вариантов. Связь вида с вариантом. Создание группы. Группы в диспетчере проекта. Редактирование группы. Присоединение группы узлов. Создание сборок. Общий принцип работы сборок. Создание новых экземпляров сборок. Создание видов для сборок

#### Коллективная работа над проектом

Наложенные и прикрепленные внешние ссылки. Совмещение начал проектов. Диспетчер связей. Копирование из внешних ссылок. Управление видимостью/графикой для связанных файлов. Маркировка связанных файлов, специфицирование с включением связанных файлов. Специфицирование связанных моделей. Общие принципы работы в одном файле. Выбор активного рабочего набора. Синхронизация. Обновление. Механизм открепления модели. Режимы экрана совместной работы. Просмотр журнала изменений.

Восстановление из резервной копии. Задание мониторинга для объектов. Отслеживание изменений. Работа в рамках одной модели и с подложкой

Настройки проекта

Стили объектов. Параметры привязок. Единицы измерения для проекта.

Глобальные, общие и параметры проекта. Очистка проекта. Копирование настроек из проекта в проект. Настройка масштабов (толщин линий). Создание типов линий (образцов). Ограничения в создании типов линий. Стили линий. Создание пользовательских штриховок. Засечки. Понятие о библиотеке материалов. Свойства материалов, добавление наборов свойств. Тонирование, штриховка поверхности и разреза. Удаление, копирование, добавление материала. Создание собственной библиотеки материалов. Настройка диспетчера проекта. Фильтрация видов и листов. Сортировка видов и листов

## *Конструкции*

### **1.1 Графический интерфейс модели**

Начальное меню. Среда, конфигурация, роли. Начальный экран, новая модель.

Навигация в модели. Диалоговые окна. Вид, свойства вида, создание видов вдоль сетки осей, плоскость вида, список видов. Привязки. Временные опорные точки.

### **1.2 Инструменты моделирования**

Координационная сетка. Стальные элементы. Железобетонные элементы, фундаменты отдельно стоящие и ленточные. Колонны. Балки, сложные балки. Перекрытия. Панели (стены). Режим проектирования монолитных конструкций, деление конструкции на захватки.

Армирование, армирование отдельными стержнями, арматурный сортамент, отгибы, защитный слой, армирование группой стержней, армирование сетками, задание нахлёста арматуры. Моделирование соединений, болтовое соединение, сварные швы. Сборки, понятие главной детали в сборке. ЖБ элементы. Режимы отображения. Инструмент Ножницы. Фильтры. Работа с ручками формы объектов. Свойства фасок. Редактирование элементов. Рабочая плоскость. Размеры в пространстве модели, вспомогательные построения.

Подготовка аналитической модели, передача в расчётные комплексы. Диагностика и исправление модели, поиск отдаленных объектов. Стадии, копирование из другой модели.

### **1.3 Библиотеки компонентов, материалов, профилей**

Обзор библиотеки компонентов. Стандартные компоненты, типы компонентов, использование компонентов в модели, армирование компонентами. Пользовательские компоненты, редактор пользовательских компонентов, создание привязок в компоненте, создание формул в компоненте, создание переменных, дерево компонента, копирование пользовательских компонентов между моделями.

Библиотека материалов. Библиотека профилей.

### **1.4 Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели**

Нумерация, серии нумерации, настройки нумерации, перенумерация модели.

Менеджер проверки на конфликты, проверка на конфликты, использование отчёта о конфликтах, флаги конфликтов, состояние и приоритет конфликта.

Опорные модели, форматы, выгрузка в DWG, использование DWG в качестве подложки, работа с IFC, преобразование объектов IFC в объекты Tekla.

### **1.5 Отчёты**

Отчёты и спецификации, использование стандартных отчётов, отчёты с идентификаторами. Редактор отчётов, создание отчётов, создание спецификаций.

## **1.6 Работа с чертежами**

Типы чертежей, общий вид, сборочный чертёж, чертёж отдельной детали, чертёж отлитого элемента, комплексный чертёж. Способы создания чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, клонирование из другой модели.

Редактор чертежей, шаблоны, настройка шаблона чертежа, создание пользовательского шаблона чертежа. Принцип формирования чертежа.

Свойства чертежа: уровень чертежа, уровень вида, уровень объекта.

Работа с чертежами, разрез/сечение, узел, размеры, тексты, ассоциативные метки, символы, вспомогательные линии/объекты. Экспорт чертежей. Печать чертежей.

### *Водоснабжение и водоотведение*

#### **1.1 Знакомство с основными терминами программы: категория, семейства, типоразмеры, экземпляры.**

Рассмотрение двух видов семейств: загружаемые семейства, которые хранятся в отдельных файлах с расширением .rfa и редактируются в специальном редакторе (Например, арматура трубопроводов, технологическое оборудование и т.п.), и системные семейства, которые редактируются непосредственно в проекте (Например, трубопроводы).

#### **1.2 Обзор основных инструментов.**

Диспетчер проектов. Вкладка системы.

#### **1.3 Загрузка связанного файла Revit и привязка границ помещений.**

Настройка совместной работы, координация и мониторинг осей и уровней здания.

Рабочие наборы. Создание двух и трехмерных видов, разрезов и узлов.

#### **1.4 Переопределение видимости и графики различных элементов.**

Создание шаблона вида. Создание семейства аннотации.

#### **1.5 Создание семейства фасонных частей трубы или технологического оборудования.**

Обзор возможностей редактора семейств. Инструменты создания геометрических форм (выдавливание, переход, сдвиг, вращение). Понятие соединителя и его настройка. Настройки видимости семейства для различного уровня проработки (высокий, средний, низкий). Параметризация семейства, таблицы поиска. Вставка нового семейства в проект.

#### **1.6 Настройка системного семейства трубопровода, загрузка необходимых семейств фасонных частей.**

Общие принципы построения трубопроводной обвязки водопровода и канализации, подключение санитарно-технических приборов и оборудования.

#### **1.7 Оформление проектной документации: планов, разрезов, аксонометрических схем.**

Работа с фильтрами (выбор параметра фильтрации, создание фильтра, настройка фильтра на виде). Переопределение графики на виде для элемента. Добавление листов с рамками и штампами. Загрузка файла DWG в качестве подложки.

#### **1.8 Оформление спецификации трубопроводов и оборудования на листах.**

Освоение функции вывода на печать.

### *Теплогазоснабжение и вентиляция*

## **1.1 BIM технологии. Пользовательский интерфейс**

Лента. Диспетчер проектов. Графическая область. Строка состояния. Панель параметров. Диспетчер инженерных систем. Настройка интерфейса. Настройка параметров проекта.

## **1.2 Импорт архитектурной модели**

Загрузка архитектурного файла. Назначение границ пространств. Закрепление положения загруженной модели. Совмещение координат с архитектурным проектом. Копирование-мониторинг осей. Копирование-мониторинг уровней. Создание планов по скопированным уровням. Внесение изменений из архитектурной модели в проект ОВ.

## **1.3 Настройка инженерной модели**

Задание географического положения и расчетных параметров наружного воздуха. Ориентация здания по сторонам света. Выбор типа здания. Назначение теплотехнических свойств ограждающих конструкций.

## **1.4 Пространства и зоны ОВК**

Понятие пространств. Размещение в проекте пространств (вручную и автоматически). Редактирование пространств. Использование спецификации для переименования пространств. Инженерные параметры пространств. Расчет объемов пространств. Создание марки пространства по ГОСТ.

Понятие зоны ОВК. Создание зон ОВК. Добавление пространств в зоны. Переименование зон. Задание инженерных параметров зон. Зоны в аналитической модели. Добавление цветовой схемы (легенды). Редактирование цветовой схемы (легенды).

## **1.5 Создание и редактирование спецификаций**

Создание спецификаций. Изменение название спецификации и полей. Добавление полей спецификации. Изменение ширины полей спецификации. Форматирование единиц измерения. Установление необходимой высоты строк. Экспликации помещений. Поэтажные экспликации помещений. Спецификации систем ОВК.

## **1.6 Расчет аналитической модели здания**

Расчет отопительных и холодильных нагрузок. Отчет о нагрузках. Исправление ошибок в аналитической модели здания.

## **1.7 Проектирование систем вентиляции**

Настройка параметров систем вентиляции. Настройка типоразмеров воздуховодов. Размещение элементов систем вентиляции. Свойства элементов. Работа с библиотекой семейств. Создание систем вентиляции вручную. Параметры систем. Автокомпоновка. Расчет размеров воздуховодов. Размещение арматуры. Создание и редактирование легенд. Анализ систем вентиляции. Проверка на пересечения. Исправление ошибок.

## **1.8 Проектирование систем отопления**

Настройка параметров систем отопления. Настройка типоразмеров трубопроводов. Размещение элементов систем отопления. Свойства элементов. Работа с библиотекой семейств. Создание систем отопления. Параметры систем. Автокомпоновка. Расчет трубопроводов. Размещение арматуры. Создание легенд. Анализ систем отопления. Проверка на пересечения. Исправление ошибок.

## **1.9 Работа с семействами**

Работа с аннотациями. Создание семейств на основе стандартных семейств из библиотеки. Создание объемных форм. Задание параметров. Типоразмеры семейства.

## **1.10 Подготовка проектной документации**

Создание листов. Размещение вида на листе. Печать листов в PDF. Экспорт видов в AutoCAD.

## *ВМ-менеджмент*

### **1.1 Общие сведения по технологии информационного моделирования**

Понятие технологии информационного моделирования. Обзор литературы. Границы применимости. Преимущества и недостатки. Актуальное состояние технологии.

Система понятий. Основные термины. Международная терминология.

Обзор национальных нормативных документов. Стандарты США, Великобритании, России. Прочие стандарты.

Программное обеспечение, реализующее ВМ-технологии. Классы программного обеспечения. Иностранное и отечественное программное обеспечение.

Жизненный цикл проекта. Понятие о разделах проекта. Передача проектных данных с этапа на этап.

### **1.2 Организация работы над проектом**

Регламентирующие документы. Стандарты организаций. Национальные кодексы.

Состав документов. Инструкции.

Среда общих данных. Организация общего рабочего информационного пространства при работе над проектом. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов.

Формализация рабочих процессов. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования. Определение ключевых точек и направлений потоков проектных данных.

Механизмы взаимодействия в рамках процесса проектирования.

Внутридисциплинарное взаимодействие. Совместная работа. Междисциплинарное взаимодействие.

Механизмы координации проектных данных. Внутри- и междисциплинарная координация. Автоматизация процессов координации.

Контроль качества информационных моделей. Ручные и автоматизированные способы обеспечения качества. Формирование регламентов организации по обеспечению качества.

Сопутствующие технологии. Лазерное сканирование. Очки виртуальной, дополненной реальности. 3D печать.

Структура и распределение обязанностей ВМ-специалистов. Структура отдела.

Взаимодействие с проектными отделами.

План реализации проекта. Сбор информации по проекту. Формирование требований к подрядчикам. Выбор инструментов, механизмов и правил работы для конкретных проектов.

Основы документооборота. Организация единого информационного пространства внутри организации и при работе со сторонними организациями.

Облачные технологии в ВМ. Преимущества и недостатки. Работа с заказчиками.

Практики использования ВМ-технологии в процессах проектирования. Разбор типовых ситуаций. Решение практических кейсов.