



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

**Направление подготовки
15.04.03 Прикладная механика**

**Направленность (профиль):
Вычислительная механика технических систем**

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

Б1.Б.1 Деловой иностранный язык

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

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 (Лексико-грамматические особенности делового общения)

- 1.1 Этика делового общения при контакте с представителями различных стран.
- 1.2 Частотные клише делового общения. Особенности восприятия информации по телефону.
- 1.3 Культура поведения и формулы речевого этикета в международной компании.

2. 2-й раздел (Интервью с работодателем.)

- 2.1 Подготовка к интервью. Тематический видеофильм с последующим обсуждением Do's and Don't's.
- 2.2 Как избежать типичные ошибки при собеседовании. Анализ тематических текстов.
- 2.3 Ролевая игра. Составление и обсуждение резюме и C/V.

3. 3-й раздел (Проведение собрания по подготовке научной конференции).

- 3.1 Изучение частотных тематических клише. Встреча деловых партнеров.
- 3.2 Составление повестки дня собрания, плана проведения мероприятий.
- 3.3 Ролевая игра "Научная конференция". Тематический видеофильм с посл. Обсуждением.
- 3.4 Тестовая работа. Анализ результатов

4 4-й раздел (Деловые письма)

- 4.1 Структура делового письма. Составление рекомендательного письма, письма-рекламации, сопроводительного письма.
- 4.2 Частотная лексика, аббревиатуры в e-mail. Грамматические особенности корреспонденции.
- 4.3 Внутренняя корреспонденция. выполнение тематических упражнений

5 5-й раздел(Презентации)

- 5.1 Структура презентаций. Основные подразделы. Тематические клише.
- 5.2 Методические требования к подбору текстового и иллюстрационного материала.
- 5.3 Студенческие презентации с последующим обсуждением.

6 6-й раздел (Лексико-грамматический анализ текстов по специальности)

- 6.1 Грамматический анализ прочитанной литературы. Многокомпонентные термины. Компрессия текста
- 6.2 Изучение структуры и языковых клише аннотаций, абстрактов, рефератов.
- 6.3 Студенческие сообщения по прочитанной литературе. Круглый стол.

Б1.Б.2 Основы научных исследований

Цель дисциплины «Основы научных исследований» заключается в обеспечении у обучающихся теоретических знаний в области современного состояния и выполнения научных исследований при проектировании и конструировании транспортных машин и транспортно-технологических комплексов, понимания направлений развития научных исследований в области их профильной направленности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знать современные методы научных исследований;
- уметь осуществлять методологическое и практическое обоснование научного исследования;
- методически грамотно поставить технический эксперимент, в том числе с применением элементов оптимизации и мультимедийных технологий.

Тематический план дисциплины:

- 1. 1-й раздел «Наука, ее роль в развитии общества, и научные исследования»**
 - 1.1. Понятия «наука» и «научное знание». Наука как система. Цель и задачи науки. Развитие науки. Особенности современной науки.
 - 1.2. Классификация научных дисциплин. Естественные и прикладные науки.
 - 1.3. Научное исследование и его этапы.
Формы, методы и этапы научного исследования. Организация НИР.
 - 1.4. Выбор направления и планирование НИР. Методология и критерии НИР. Планирование НИР и формулировка выводов.
- 2. 2-й раздел «Научная информация, патентные исследования, внедрение НИР, оформление и защита НИР»**
 - 2.1. Научная информация: поиск, накопление, обработка. Информационные потоки и УДК.
 - 2.2. Патентные исследования, патент и порядок его получения. Интеллектуальная собственность и ее защита
 - 2.3. Внедрение НИР и их эффективность.
 - 2.4. Общие требования к НИР. Основные требования к написанию, оформлению и защите НИР студентов.

Б1.Б.3 Теория пластичности и ползучести

Целью преподавания теории пластичности и ползучести - изучение основных положений теории пластичности и ползучести применительно к задачам статики и динамики, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю.

Задачами освоения дисциплины являются:

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; познакомить обучающихся с методами численного решения задач пластичности и ползучести, реализованными в современных математических программных комплексах

Тематический план дисциплины:

1. 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. 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. 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.Б.4 Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Целью дисциплины является формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций в области компьютерного инжиниринга.

Задачами освоения дисциплины являются:

Основной задачей изучения дисциплины является формирование углублённых практических навыков расчёта механических конструкций машин методом конечных элементов (МКЭ) с использованием программ AutoCAD и программного комплекса ANSYS.

Тематический план дисциплины:

- 1 Возможности комплекса ANSYS. Основные сведения о комплексе ANSYS.
- 2 Создание геометрических и расчётных моделей.
- 3 Совместное применение AutoCAD и МКЭ ANSYS
- 4 Создание расчётной модели и расчёт на прочность

Б1.В.ОД.1 Методы оптимизации в механике

Целью преподавания дисциплины является формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций в области расчетов элементов инженерных конструкций.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с вариантами решений проблем оптимизации, с анализом этих вариантов,
- научить находить компромиссные решения в условиях неопределенности и большого числа критериев

Тематический план дисциплины:

- 1 1-й раздел: Постановка и методы решения оптимизационных задач.**
 - 1.1 Введение. Примеры решения задач оптимизации в технике.
 - 1.2 Критерии оптимизации задач механики конструкций и машин. Целевая функция. Основные типы ограничений. Параметры проектирования. Показатели качества. Формы представления оптимизационных задач. Задачи математического программирования. Задачи теории управления. Вариационные задачи. Модели оптимизационных задач – де-терминированная постановка и постановка в условиях неопределенности.
 - 1.3
- 2 2-й раздел: Задачи нелинейного программирования. Задачи безусловной оптимизации.**
 - 2.1 Одномерные задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Методы решения (золотого сечения, половинного деления, полиномиальной аппроксимации, хорд и секущих, Ньютона). Достоинства и недостатки методов.
 - 2.2 Многомерные задачи оптимизации. Постановка задачи. Основные определения. Критерии оптимальности. Методы решения: эвристические, теоретические, градиентные, Ньютона, квазиньютоновские, сопряженного градиента, разностные. Достоинства и недостатки методов. Выбор наилучшего метода
- 3 3-й раздел: Задачи нелинейного программирования. Задачи условной оптимизации.**
 - 3.1 3.1. Задачи нелинейного программирования. Влияние ограничений на результат решения. Графическое решение. Необходимые условия оптимальности для задач с ограничениями в форме равенств. (условие Лагранжа) и ограничениях произвольного вида (ограничение Куна-Такера).
 - 3.2 3.2. Задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования. Примеры. Графическое решение, представление в стандартной форме, симплекс-метод, двойственная постановка, анализ чувствительности. Методы оптимизации задач нелинейного программирования. Методы оптимизации (применение аналитических подходов). Сведение условных задач к безусловным. (метод штрафных функций и метод множителей). Линеаризация, выбор направлений. Методы динамического программирования. Анализ чувствительности к изменениям конструктивных параметров. Решение прикладных задач оптимизации конструкций. Оптимизация форм конструкций. Численные методы оптимизации формы. Конечно-элементный подход.
 - 3.3
- 4 4-й раздел: Общие вопросы оптимального проектирования.**
 - 4.1 4.1. Оптимизация систем с распределенными параметрами. Динамические задачи оптимизации. Постановка задачи в терминах теории управления и вариационного исчисления. Принцип максимума: формулировка, решение, возможности использования в задачах управления технологическим процессом и решения задач виброизоляции.
 - 4.2 4.2. Многокритериальные задачи оптимизации. Причины появления многих критериев оптимальности в задачах оптимального проектирования. Векторная параметрическая оптимизация. Корректная постановка многокритериальных задач. Постановка и методы

решения – методы сведения к однокритериальной. Методы критериев оптимальности. оптимизация по Парето, нехудшие решения.

Вопросы оптимизационного исследования. Оценка качества оптимизационной модели.

Пути усовершенствования. Поиск компромисса между различными требованиями.

- 4.3 (стоимости, качества, безопасности) при определении оптимальных решений. Использование существующих эффективных вычислительных алгоритмов и программ анализа, проектирования и создания новых.

Б1.В.ОД.2 Конструкционная прочность и устойчивость конструкций и механических систем

Целями освоения дисциплины являются обучение студентов вопросам анализа и инженерных расчетов конструкционной прочности и устойчивости конструкций и механических систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- дать студенту представления о путях решения научных и технических задач обеспечения прочности и устойчивости конструкций и механических систем;
- дать студенту представления об основных принципах и требованиях, предъявляемых к деталям и узлам конструкций и механических систем;
- научить студентов формулировать технические задания и определять основные параметры конструкций и механических систем;
- научить студентов анализу и инженерным расчетам конструкционной прочности и устойчивости конструкций и механических систем

Тематический план дисциплины:

- 1. 1-й раздел (Основные теоретические положения для расчетов прочности и устойчивости методом конечных элементов)**
 - 1.1 Основные сведения о дисциплине. Идеализация области
 - 1.2 Интерполирующие функции. Геометрические отношения
 - 1.3 Физические отношения. Матрица жесткости конечного элемента
 - 1.4 Вычисление деформаций и напряжений. Формирование уравнений метода конечных элементов взвешенных невязок
 - 1.5 Решение практических задач
- 2. 2-й раздел (Постановка задач при проектировании конструкций и машин)**
 - 2.1 Одномерная задача. Решение практических задач
 - 2.2 Двумерная задача. Решение практических задач
 - 2.3 Трехмерная задача. Решение практических задач
- 3. 3-й раздел (Библиотека конечных элементов)**
 - 3.1 Одномерный симплекс-элемент. Двумерный симплекс-элемент
 - 3.2 Плоский изгибаемый стержневой элемент. Четырехугольный элемент плиты
- 4. 4-й раздел (Устойчивость деформированного состояния систем)**
 - 4.1 Теоремы устойчивости Ляпунова. Принципы решения задач теории устойчивости. Решение практических задач
 - 4.2 Устойчивость при небольших перемещениях. Решение практических задач
 - 4.3 Линейная задача. Решение практических задач
- 5. 5-й раздел (Динамические задачи)**
 - 5.1 Принцип Гамильтона-Остроградского. Уравнения движения
 - 5.2 Определение собственных частот колебаний. Формы колебаний
 - 5.3 Метод центральных разностей. Метод Ньюмарка
 - 5.4 Разложение по собственным формам. Метод продолжения решения по параметру
- 6. 6-й раздел (Теплопередача и механика)**
 - 6.1 Основные положения термодинамики. Пассивные и активные термодинамические системы
 - 6.2 Перенос тепла в стержне. Двумерные задачи теплопроводности
 - 6.3 Нестационарная задача теплопроводности с учетом фазовых переходов
 - 6.4 Безвихревое течение идеальной жидкости. Течение Паузейля
- 7. 7-й раздел (Методы решения нелинейных задач)**
 - 7.1 Классификация нелинейных задач. Метод Ньютона-Рафсона. Решение практических задач

- 7.2 Модифицированный метод Ньютона-Рафсона. Решение практических задач
- 7.3 Метод приращений жесткости. Решение практических задач
- 7.4 Метод продолжения решения по параметру. Решение практических задач
- 7.5 Физически и геометрически нелинейные задачи. Решение практических задач
- 7.6 Многопараметрическое нагружение. Решение практических задач
- 7.7 Методы нелинейного программирования. Решение практических задач
- 8. 8-й раздел (Применение вариационного подхода к решению задач прикладной механики)**
- 8.1 Вариационный принцип Лагранжа. Решение практических задач
- 8.2 Уравнения Эйлера и естественные граничные условия. Решение практических задач
- 8.3 Энергетические функционалы линейно-упругой теории. Решение практических задач
- 8.4 Энергетические функционалы деформированной теории пластичности. Решение практических задач
- 8.5 Энергетические функционалы линейно-упругой теории. Решение практических задач
- 8.6 Энергетические функционалы деформированной теории пластичности. Решение практических задач

Целями освоения дисциплины являются обучение студентов вопросам механики композитов и композитных структур.

Задачами освоения дисциплины являются:

- дать студенту представления о путях решений задач механики с использованием композитов и композитных структур;
- научить студентов определению путей решения задач механики путем применения композитов и композитных структур;
- научить студентов использовать композиты и композитные структуры для решения задач механики.

Тематический план дисциплины:

Раздел 1. Основные параметры твердого деформируемого тела

Раздел 2. Общие сведения об эффективных характеристиках композитов

Раздел 3. Общие сведения об осреднении регулярных структур

Раздел 4. Слоистые упругие композиты

Раздел 5. Волокнистые упругие композиты

Раздел 6. Упругопластические композиты

Раздел 7. Вязкоупругие композиты

Раздел 8. Колебания и волны

Раздел 9. Вариационные принципы

Раздел 10. Эффективные определяющие соотношения композитов

Раздел 11. Теории и задачи регулярных структур

Раздел 12. Задачи о слоистых упругих композитах

Раздел 13. Задачи о волокнистых упругих композитах

Раздел 14. Теория и задачи упругопластических композитов

Б1.В.ОД.4 Механика контактного взаимодействия и разрушения

Целями освоения дисциплины являются ознакомить студентов с основными положениями, моделями и методами механики контактного взаимодействия и разрушения, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю.

Задачами освоения дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с основными положениями механики контактного взаимодействия и разрушения;
- научить обоснованно применять модели и методы механики контактного взаимодействия и разрушения к прикладным задачам статики и динамики;
- познакомить обучающихся с методами численного решения задач механики контактного взаимодействия и разрушения, реализованными в современных математических программных комплексах.

Тематический план дисциплины:

1. 1-й раздел

- 1.1 Литературный обзор по закреплённой теме

2. 2-й раздел

- 2.1 Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация

3. 3-й раздел

- 3.1 Выступление на научной конференции, семинаре

4 4-й раздел

- 4.1 Выполнение НИР в рамках грантов, хоз. договоров

5 5-й раздел

- 5.1 Отчет о НИР в семестре

Б1.В.ДВ.1.1 Современные проблемы науки в области прикладной механики

Целями освоения дисциплины является 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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомить слушателей с ключевыми положениями механики, основными этапами ее развития;
- ознакомить слушателей с основными направлениями развития механики;
- познакомить слушателей с самыми последними достижениями и результатами механики деформируемого твердого тела и механики жидкости и газа;
- дать глубокое представление слушателям о новых направлениях в механике и актуальных задачах механики, таких как наноматериалы и исследование их свойств, обратные задачи в механике деформируемого твердого тела, развитие современных вычислительных комплексов;
- дать представление о нелинейных проблемах в механике;
- научить студентов умению самостоятельно работать со специальной математической литературой по механике, добывать и осознанно применять полученные знания;
- выработать у студентов навыки математического исследования прикладных задач механики сплошных сред, интерпретации результатов исследования, доведения решения до практически приемлемого результата с применением вычислительной техники.

Тематический план дисциплины:

- 1. Раздел 1. Аналитические методы в механике деформируемого твердого тела**
 - 1.1. Аналитические методы в механике деформируемого твердого тела
 - 1.2. Основные модели механики деформируемого твердого тела
 - 1.3. Основные модели механики жидкости
- 2. Раздел 2. Численный эксперимент в механике**
 - 2.1. Упругие свойства и разрушение композитов сложного строения
 - 2.2. Композиты волокнистого строения, высокопрочные и высокомодульные волокна

Б1.В.ДВ.1.2 Современные проблемы техники и технологии

Целью освоения дисциплины является формирование навыков применения принципов организации и функционирования науки, закономерностей формирования и развития научных дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются:

Задачей освоения дисциплины являются - ознакомить студентов магистратуры с важнейшими актуальными проблемами науки, техники и технологии и современными методами их решения.

Тематический план дисциплины:

1. Научное познание
 - 1.1 Особенности научного познания и его роль в современной цивилизации.
 - 1.2 Строение науки как традиции
 - 1.3 Структура и динамика научного исследования
 - 1.4 Новации и их механизмы
 - 1.5 Динамика научного познания
 - 1.6 Философия техники
2. Физическая теория и техническая теория
 - 2.1 Генезис классических технических наук
 - 2.2 Современный этап развития инженерной деятельности и проектирования
 - 2.3 Необходимость социальной оценки техники

Б1.В.ДВ.2 Системы управления качеством

Целью освоения дисциплины является формирование навыков применения принципов организации и функционирования науки, закономерностей формирования и развития научных дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ в области управления качеством;
- изучение систем стандартизации и сертификации;
- изучение программ повышения качества и эффективности управления современными организациями;
- обучение навыкам системного подхода к управлению качеством;
- обучение проектированию современных систем управления качеством.

Тематический план дисциплины:

- 1. 1-й раздел Основы управления качеством.**
 - 1.1 Общие подходы к управлению качеством.
 - 1.2 Нормативное и техническое регулирование качества в организации.
 - 1.3 Квалиметрия в системе управления качеством.
 - 1.4 Аудит в системе управления качеством.

- 2. 2-й раздел. Создание и поддержание системы управления качеством в организации в актуальном состоянии.**
 - 2.1 Внедрение и обеспечение функционирования системы управления качеством.
 - 2.2 Документация системы менеджмента качества в организации.
 - 2.3 Методы контроля качеством
 - 2.4 Методы управления качеством

Б1.В.ДВ.2.2 Стратегический и инновационный менеджмент

Целью освоения дисциплины является отказ от узкой специализации,

- стремление дать студенту всестороннее образование вместо узкой специальности,
- развитие практических навыков применения фундаментальных знаний на практике,
- хорошая менеджерская подготовка,
- приобретение практических навыков продвижения на рынок научно-технической продукции,
- хорошее знание иностранного языка для ориентации в мировых достижениях науки и техники,
- широкая интеграция в международное образовательное пространство на основе согласованных с зарубежными университетами учебных программ,
- возможности стажировок и частичного обучения в зарубежных университетах.

Задачами освоения дисциплины заключаются в том, что магистры по данному направлению подготовки способны разрабатывать бизнес-планы инновационных проектов, проводить маркетинговые исследования, прогнозировать технико-экономические характеристики и разрабатывать новшества, организовывать инновационный бизнес, программировать на различных алгоритмических языках, применять методы автоматизированного проектирования, разрабатывать алгоритмы и системы управления технических и экономических систем, создавать системы знаний и экспертные системы; разрабатывать микропроцессорные информационно-измерительные устройства и системы управления, обеспечивать коммерциализацию, внедрение различных промышленных технологий.

Тематический план дисциплины:

1. 1-й раздел. Инновации в рыночной экономике

- 1.1 Понятие инноваций. Инновационная и научно-техническая деятельность. Инновационный цикл.
- 1.2 Классификация инноваций.
- 1.3 Роль инноваций в строительстве.

2. 2-й раздел. Промышленные технологии и инновации

- 2.1 Малый инновационный бизнес (МИБ) и другие формы инновационной деятельности в строительстве
- 2.2 Региональное регулирование ин-инновационной деятельности
- 2.3 Защита авторского права и интеллектуальной собственности

Б1.В.ДВ.3.1 Динамика и виброакустика технических систем

Целью освоения дисциплины является обучение студентов вопросам анализа и инженерных расчётов динамики и виброакустики технических систем.

Задачи освоения дисциплины: дать студенту представления о путях решения научных и технических задач обеспечения необходимых параметров динамических нагрузок, а также вибрационных и акустических характеристик, дать студенту представления о динамических нагрузках, научить студентов формулировать технические задания и определять параметры технических систем по динамическим и виброакустическим нагрузкам, научить студентов анализу и инженерным расчётам технических систем в части динамических нагрузок и виброакустики.

Тематический план дисциплины:

- 1 **1-й раздел: Динамика технических систем**
- 2 1.1 Общие положения динамики технических систем.
- 3 1.2 Уравнение кинетической энергии, определение приведённой массы.
- 4 1.3 Приведённый момент инерции механизмов технических систем.
- 5 1.4 Понятие о вибрации. Движение деталей и узлов машин, как источников вибрации.
- 6 1.5 Уравновешенность и неуравновешенность деталей и узлов машин.
- 7 **2-й раздел: Параметры вибрации**
- 8 2.1 Вибросмещение, виброскорость и виброускорение.
- 9 2.2 Основные методы исследования вибрации.
- 10 2.3 Принципы действия датчиков вибрации.
- 11 2.4 Методы спектрального анализа вибрации.
- 12 2.5 Вибрация, как источник опасности.
- 13 **3-й раздел: Параметры шума**
- 14 3.1 Понятие шума. Основные параметры шума и методы его оценки.
- 15 3.2 Движение деталей и узлов машин, как источник шума.
- 16 3.3 Влияние габаритных размеров и конфигурации деталей на шум.
- 17 3.4 Гигиенические критерии шума.

Б1.В.ДВ.3.2 Триботехника технических систем

Целями освоения дисциплины являются: 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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить методы исследования сил трения, возникающих при работе механизмов;
- изучить методы оценки величины коэффициента трения и износа;
- изучить 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.ДВ.4.1 Гидропневмоавтоматика технических систем

Цели и задачи дисциплины

- изучение особенностей конструкции, работы и основ проектирования систем гидропневмоавтоматики технических систем;
- получение знаний о путях совершенствования гидропневмоавтоматики на основе унифицированных гидро- и пневматических аппаратов при создании новой техники для улучшения потребительских свойств техники, повышения ее надежности и производительности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение принципов проектирования систем гидропневмоавтоматики технических систем;
- изучение и анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации по конструкции гидропневмоавтоматики технических систем;
- выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации гидропневмоавтоматики;
- дать оценку функциональных и конструктивно-эксплуатационных качеств спроектированных систем гидропневмоавтоматики изучаемых машин;
- дать экономическую оценку принятым проектным решениям

Тематический план дисциплины:

1-й раздел: Элементная база гидроавтоматики технических систем

- 1.1 Автоматизация технических систем. Виды приводов в автоматике. Классификация средств. Задачи курса
- 1.2 Регуляторы давления и расхода жидкости. Гидрораспределители
- 1.3 Вспомогательные гидроаппараты управления. Жидкостные «пружины», стабилизаторы и амортизаторы
- 1.4 Энергоисточники и структура гидросистем

2-й раздел: Гидроавтоматика технических систем

- 2.1 Структурная схема системы автоматического регулирования. Системы регулирования объемного гидропривода
- 2.2 Энергосбережение насосно-силовой установки привода. Схемы регулирования привода. Обеспечение одинаковых скоростей штока в обоих направлениях
- 2.3 Схемы включения пневмогидроаккумулятора. Методика его расчета и выбор
- 2.4 Системы стабилизации рабочего органа землеройно-транспортных машин
Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине
- 2.5 Следящий привод рулевого управления
- 2.6 Следящий привод тормозного управления колесных машин
- 2.7 Пневмогидравлический и электрогидравлический приводы
- 2.8 Системы программного регулирования
- 2.9 Адаптивные системы колесных машин
- 2.10 Схемы гидроавтоматики оборудования

3-й раздел: Пневмоавтоматика технических систем

- 3.1 Элементная база пневмоавтоматики Примеры схем пневмоавтоматики
- 3.2 Системы программного регулирования
- 3.3 Следящие системы пневмопривода

Б1.В.ДВ.4.2 Автоматизация управления технических систем

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимого уровня знаний и профессионально-практических навыков для решения задач, связанных с разработкой и эксплуатацией автоматизированных систем технических в целом и транспортно-технологических машин (ТТМ) в частности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение принципов функционирования автоматизированных систем управления техническими объектами;
- ознакомление студентов с конструктивными особенностями автоматизированных систем ТТМ;
- овладение теоретическими основами и методиками построения систем автоматизированного управления техническими объектами

Тематический план дисциплины:

1-й раздел: «Автоматическое управление энергетическими установками транспортных машин».

- 1.1 Автоматика транспортных машин, как отрасль кибернетики. Введение в дисциплину.
- 1.2 Системы автоматического регулирования оборотов ДВС
- 1.3 Теоретические основы автоматизации процесса управления ДВС.
- 1.4 Уравнения движения и передаточные функции системы автоматического регулирования оборотов дизеля.
- 1.5 Электронные системы управления работой ДВС.

2-й раздел: «Автоматизация управления трансмиссиями транспортных машин».

- 2.1 Задачи автоматизации и требования к автоматизированным системам управления сцеплением.
- 2.2 Автоматизированные приводы сцеплений.
- 2.3 Задачи автоматизации и требования к автоматизированным системам управления коробками передач (КП).
- 2.4 Типы и конструкция САУ КП.
- 2.5 Автоматические системы распределения крутящего момента в трансмиссиях транспортных машин.

3-й раздел: «Автоматизация управления несущей системой транспортных машин».

- 3.1 Системы регулирования жесткости в активных подвесках.
- 3.2 Регулируемые амортизаторы подвески.
- 3.3 Активные стабилизаторы поперечной устойчивости.

4-й раздел: «Автоматизация процессов в системах управления транспортными машинами»

- 4.1 Необходимость и задачи автоматизации процессов в тормозных системах.
- 4.2 Регуляторы тормозных сил.
- 4.3 Противоблокировочная система и ее математическая модель.
- 4.4 Автоматизированный тормозной привод и его математическая модель.
- 4.5 Необходимость и задачи автоматизации процессов в рулевых приводах.
- 4.6 Типы автоматизированных рулевых приводов.
- 4.7 Математическая модель автоматизированного рулевого привода.

Б1.В.ДВ.5.1 Моделирование рабочих процессов технических систем

Целями освоения дисциплины являются изучение методов моделирования различных функциональных систем, относится к основной части вариативной группы дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются изучение методов моделирования различных функциональных систем, относится к основной части вариативной группы дисциплин

Тематический план дисциплины:

1. 1-й раздел (введение)

- 1.1 Классификация и основные параметры ПТСДСиО
- 1.2 Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин
- 1.3 Процессы взаимодействия рабочих органов с грунтом

2. 2-й раздел (анализ)

- 2.1 Выбор средств и оборудования для подъема грузов
- 2.2 Основы расчёта движителей ПТСДСиО
- 2.3 Расчёты узлов и деталей ПТСДСиО

3. 3-й раздел (расчет)

- 3.1 Показатели безопасной и эффективной эксплуатации ПТСДСиО

Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование функциональных систем

Целями освоения дисциплины являются изучение методов моделирования различных функциональных систем, относится к основной части вариативной группы дисциплин.

Задачами освоения дисциплины являются дать студентам представление об общих идеях и практических методах моделирования таких сложных функциональных системах, 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 **Аналитические модели для оценки надежности и эффективности машин и средств автоматизации**
 - 1.1 Повышение безотказности узлов и элементов
 - 1.2 Модели для оценки показателей надежности и эффективности машин и средств автоматизации
 - 1.3 Обеспечения заданных показателей надежности на этапе проектирования

2. 2-й раздел **Имитационное моделирование для исследования строительно-дорожных машин и оборудования**
 - 2.1 Алгоритмы моделирования машин и оборудования
 - 2.2 Событийный принцип моделирования
 - 2.3 Принцип моделирования Δt , количество реализаций и точность полученных результатов

3. 3-й раздел **Определение рациональных способов повышения эффективности и надежности средств автоматизации и машин**
 - 3.1 Сбор и обработка информации о надежности. Влияние сбоев и отказов электронной аппаратуры на работоспособность средств автоматизации

Б1.В.ДВ.6.1 Защита в чрезвычайных ситуациях

Целями освоения дисциплины являются обучение студентов вопросам теории и практики прогнозирования, управления и защиты населения и территорий от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

Задачами освоения дисциплины являются подготовка магистра, обладающего умением и практическими навыками, необходимыми для:

- обеспечения устойчивого функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;
- принятия решений по защите персонала ОЭ и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, а также принятие мер по ликвидации их последствий;
- прогнозирования развития негативных воздействий и оценка последствий их действия, а также предотвращения, локализации ЧС и ликвидации их последствий

Тематический план дисциплины:

1. 1-й раздел (Системы и средства защиты населения и территорий от ЧС)

- 1.1. Система гражданской обороны
- 1.2. Система защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций мирного времени
- 1.3. Защитные сооружения гражданской обороны
- 1.4. Средства индивидуальной защиты
- 1.5. Средства специальной обработки
- 1.6. Система средств выявления РХБ обстановки

2. 2-й раздел (Организация управления защиты населения и территорий в ЧС)

- 2.1. Мероприятия защиты населения и территорий в ЧС
- 2.2. Виды защиты населения и территорий
- 2.3. Организация ГО и ЧС на объекте
- 2.4. Прогнозирование обстановки при чрезвычайных ситуациях
- 2.5. Инфокоммуникационные системы управления безопасностью в ЧС

Б1.В.ДВ.6.2 Информационные технологии в сфере безопасности

Целями освоения дисциплины являются подготовка магистра, который должен знать современные научные и инженерные теоретические основы специальной сигнализации в локальных и глобальных сетях для обеспечения безопасности и уметь применять в практике строительства методы проектирования аппаратных средств и датчиков при решении вопросов обеспечения безопасности и безвредности в производственных условиях; предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий, пожаров и взрывов в процессе строительства и эксплуатации, с одновременным обеспечением максимальной производительности труда работающих формирование профессиональной инженерной и специальной культуры обработки сигналов, создание фундаментальной теоретической базы в области специальных систем интеллектуальной защиты техносферы, специальных технических средств генерации, преобразования тревожных сигналов для информационных технологий обработки данных экологического и техносферного мониторинга, формирование устойчивых умений и навыков инструментального использования специальных аппаратных средств обработки, хранения и передачи систем тревожной сигнализации

Задачами освоения дисциплины являются изучение техногенных аспектов специальных средств связи для обеспечения для мониторинга характеристик опасных факторов среды обитания; методов мониторинга техносферы и характеристик чрезвычайных ситуаций.

Тематический план дисциплины: Специальные информационные системы техносферы

- 1 Введение. Роль и принципы использования информационных систем в обеспечении безопасности техносферы
- 2 Практика использования программных систем анализа для выявления аномальных ситуаций. Программные системы анализа данных и обработка сигналов ENVI в информационных сетях техносферного мониторинга. Математические основы теории сигналов для мониторинга техносферы
- 3 Практические примеры программных систем корпоративных технологий управления и техносферного мониторинга
- 4 Конкретные примеры применения оптоэлектронных средств обработки сигналов для компьютерного анализа природных и техносферных опасностей
- 5 Практика применения оптических и магнитных средств записи и хранения информации для архивов техносферной безопасности

Б1.В.ДВ.7.1 Теория физической культуры

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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 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:

- 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 Общая и специальная физическая подготовка
- 3. 3-й раздел (Контрольный)**

Б1.В.ДВ.7.2 Оздоровительная физическая культура

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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 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:

- 1. 1-й раздел (оздоровительные практики)**
 - 1.1 Техника выполнения основных упражнений Пилатес
 - 1.2 Техника выполнения основных поз (асан) йоги

- 2 2-й раздел (ЛФК)**
 - 2.1 Базовые упражнения суставной и лечебной гимнастики
 - 2.2 Развитие гибкости, эластичности мышц и подвижности суставов

- 3 3-й раздел - оздоровительные программы**
 - 3.1 Индивидуальная программа оздоровления

Б3 Государственная итоговая аттестация
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и
процедуру защиты

Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Методические рекомендации по государственной итоговой аттестации

Структура выпускной квалификационной работы представляет собой форму организации научного материала, которая отражает логику исследования и обеспечивает единство и взаимосвязанность всех элементов содержания. Структура выпускной квалификационной работы должна соответствовать критериям целостности, системности, связанности и соразмерности (соответствия объема фрагмента текста его научной емкости).

Обязательными структурными элементами выпускной квалификационной работы являются титульный лист, содержание, введение, основная часть ВКР, заключение, список литературы, приложения, графическая часть.

ФТД.1. Информационное моделирование в профессиональной сфере (BIM)

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;

И решение следующих задач:

- 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:

- 1.1 Создание модели
- 1.2 Стадии, варианты, группы, сборки
- 1.3 Загрузка связанного файла Revit и привязка границ помещений.
- 1.4 Коллективная работа над проектом
- 1.5 Подготовка проектной документации

ФТД. 2 Основы научно-профессиональной коммуникации

Целями освоения дисциплины являются формирование и развитие у магистрантов языковой и речевой компетенций, необходимых для свободного пользования русским языком при решении актуальных задач профессионального характера, в том числе в сфере научно-делового общения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- совершенствование владения русским языком в устной и письменной формах речи, развитие умений самостоятельно ориентироваться в коммуникативно-информационном пространстве, находить и перерабатывать необходимую для делового общения в профессиональной, в том числе научно-деловой сферах информацию на русском языке,
- интерпретирование необходимой информации в деловых, в том числе научных целях в соответствии с решаемыми задачами и нормами русской речи

Тематический план дисциплины:

- 1. Раздел 1**
- 1.1 Научный стиль как языковое воплощение профессиональной сферы существования человека.
- 1.2 Специфика научного знания и его воплощение в научном произведении.
- 1.3 Автор научного текста как субъект познания.
- 1.4 Специфика и принципы редактирования научного текста.
- 1.5 Устная форма научной речи. Понятие научной дискуссии. Правила ее ведения
- 1.6 Аспекты презентации законченной части диссертационного исследования (Введение).
- 1.7 Стратегии и тактики участников профессионально-делового диалогического общения.