

Аннотация дисциплины ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (французский)

Б1.Б.1

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»). Количество зачетных единиц – 9.

Содержание разделов: Глагол. Типы спряжения. Изъявительное наклонение. Положительная и отрицательная форма глагола. Повелительное наклонение. Образование и употребление времен *Présent de l'indicatif*, *Futur Simple*, *Futur immédiat*, *Future dans le passé*, *Passé composé*, *Passé simple*, *Imparfait*, *Plus-que-Parfait*, *Passé immédiat*. Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом *être* в сложных временах. Согласование времен изъявительного наклонения. Устная тема: *Ma famille*. Устная практика: *Voyage*. Активная и пассивная форма глагола. Употребление предлогов «*par*», «*de*». Спряжение глаголов в пассивной форме. *Adjectif «certain»*. Устная тема: *Mes études*. Устная практика: *Hotel*. *Participe passé*, *participe présent*, *participe passé composé*, *gérondif*, *Adjectif verbal*. Устная тема: *Ma journée de travail*. Устная практика: *Un appartement à Paris*. Условное наклонение. Образование и употребление *Conditionnel Présent*. Образование и употребление *Conditionnel Passé*. Употребление времен *Conditionnel* после союза «*si*». Устная тема: *Ma journée de repos*. Устная практика: *Les grands magasins*. *Construction participe*. *Proposition participe absolue*. *Proposition infinitive*. *Infinitif passé*. *Pronoms indefinis et demonstratifs*. Ограничительные обороты «*ne...que*». Усилительные обороты «*c'est...qui*; *c'est...que*, *ce sont...qui*, *ce sont...que*». Устная тема: *Paris*. Устная практика: *Séjour en France*. Образование и употребление *Subjonctif présent*, *Subjonctif passé*. *Pronom relatif simple* *Pronoms relatifs-objets*. *Pronoms relatifs composés «lequel», «duquel», «auquel»*. «*Y*» – *pronom et adverbe*. «*En*» – *pronom et adverbe*. Устная тема: *La France*. Устная практика: *Fêtes en France*.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК - Б1.Б.1

Целью освоения дисциплины является изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению 15.03.03 Прикладная механика. Профиль: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры. Количество зачетных единиц - 9.

Содержание разделов: 1 семестр. Причастие: формы и функции. Причастие в функции определения. Причастие в функции обстоятельства и обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения. Независимый причастный оборот в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами в пассиве, как признак оборота. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами исключения. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот. Объектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот с глаголами ощущения (*to see, to feel, to notice, to hear etc.*). Устные темы: *About Myself*. *Native Town*. *Russia*. Темы по устной практике: *News and Politics*. *Finance and Business*. *Ecology*. *Medicine and Health*. **2 семестр.** Придаточные предложения, определение: глагольные формы, оканчивающиеся на *-ed*, стоящие подряд. Условные придаточные предложения 1, 2, 3 типов и с инверсией. Местоимения в неопределенно-личных предложениях. Местоимение *it*. Неполные обстоятельственные предложения времени и условия. Бессоюзное подчинение придаточных определительных предложений. Страдательный (пассивный) залог и его особенности. Глагольные формы, оканчивающиеся на *-ed*, стоящие подряд. Устные темы: *My Institute and my future profession*. *Great Britain*. *The USA*. Темы по

Аннотация дисциплины

История - Б1.Б.2

Цель дисциплины: изучение закономерностей и особенностей исторического прошлого человечества на основе систематизированных знаний об истории России, ее места и роли в мировом историческом процессе.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина базовой части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03.62 Прикладная механика (профиль: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов. История как наука. Традиции отечественной историографии. Специфика российского исторического процесса. Древнерусская государственность в IX – XIII вв. Золотоордынское иго. Государственная централизация в европейской истории и истории цивилизаций Востока. Московская модель централизации. Эпоха Ивана Грозного в российской историографии. XVII вв. в мировой и отечественной истории. Причины, сущность и последствия Смуты. Внутренняя и внешняя политика первых Романовых. Российская империя и мир в XVIII – XIX в. Петр I и модернизация российского общества. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Реформы и контрреформы XIX вв. Основные направления общественной мысли и общественные движения в России. Мир и Россия в конце XIX – начале XX вв. Реформаторство С.Ю.Витте и П.А.Столыпина. Российская многопартийность и парламентаризм в деятельности I-IV Государственной думы. Первая мировая война и революционные потрясения России 1917 г. Опыт социалистического строительства в Советской России – СССР. «Сталинская модель социализма». Решающий вклад Советского Союза в разгром германского фашизма. Мировое сообщество и СССР во второй половине 1940-х - первой половине 1980-х гг.: «апогей сталинизма», «оттепель» Н.С.Хрущева, «брежневский застой». «Перестройка» М.С.Горбачева как попытка «совершенствования социализма». Россия и мир в 1990-е гг. и в первом десятилетии XXI в. Президентство Б.Н.Ельцина. Модернизация общественно-политических и экономических отношений. Президентство В.В.Путина и Д.А.Медведева. Деятельность Государственной думы. Политические партии и общественные движения современной России. Внешняя политика РФ: многополярный мир и выработка новых ориентиров.

Аннотация дисциплины

Философия – Б1.Б.3

Цель дисциплины: Целью изучения философии является выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина блока 1 «Гуманитарный,

социальный и экономический цикл» по направлению подготовки бакалавриата **Прикладная механика 15.03.03**. Количество зачётных единиц - 3.

Содержание разделов:

Предмет философии Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания

История философии. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Вера и знание. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса: диалектический и исторический материализм, проблема отчуждения. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев.

Основные направления и школы современной философии. Непозитивизм. Прагматизм. Экзистенциализм. Герменевтика. Постмодернизм. Неомарксизм и постмарксизм.

Онтология, гносеология, проблема сознания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык.

Социальная философия, философская антропология, этика, футурология и глобалистика. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Аннотация дисциплины

Линейная алгебра и аналитическая геометрия Б1.Б.4.1.

Цель освоения дисциплины состоит в закладке математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественно научного и профессионального циклов по профилю направления; изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ООП: Базовая Б1.Б.4.1. Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: академический бакалавриат; "Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры". Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Форма обучения: очная 1 сем.- 4 ЗЕ (144 час.)

Содержание разделов

Матрицы и определители. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Правило Крамера. Векторы. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Линейные подпространства. Линейный оператор и его матрица в фиксированном базисе. Алгебра линейных операторов и ее связь с алгеброй матриц. Изменение координат вектора при переходе к новому базису. Ядро и образ оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Матрица оператора в

базисе и собственных векторов. Евклидовы и метрические пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Существование ортонормированного базиса. Квадратичные формы. Кривые и поверхности 2-го порядка. Метод сечений.

Аннотация дисциплины **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ-Б1.Б.4.2**

Цель дисциплины состоит в закладке математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления; изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ООП: Базовая Б1.Б4.2. Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: академический бакалавриат "Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры". Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 1 сем.- 4 ЗЕ (144 час.), 2 сем. – 6 ЗЕ (216 час).

Содержание разделов

Множества, операции над ними. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Точки разрыва. Асимптоты. Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Формула Тейлора. Построение графиков функций. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, различные формы записи. Действия над комплексными числами. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей. Ряды с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости рядов. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Поле направлений. Метод изоклин. Основные типы уравнений первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения. Метод вариации постоянных. Устойчивость динамических систем. Краевые задачи. Асимптотические методы. Метод малого параметра. Регулярная и сингулярная теория возмущений. Метод усреднения. Метод пограничных функций. Метод регуляризации Ломова. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве.

Аннотация дисциплины
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА-Б1.Б.4.3

Цель дисциплины состоит в закладке математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления; изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ООП: Базовая Б1.Б4.3. Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: академический бакалавриат; "Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры" Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 сем.- 6 ЗЕ (216 час.), 4 сем. – 6 ЗЕ (216 час).

Содержание разделов

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ. Последовательности и ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Элементы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. Функции комплексного переменного. Разложение в ряды. Интегрирование функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Элементы функционального анализа. Теорию мер. Теория возмущений. Тензорный анализ.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАТИКА - Б1.Б5

Цель дисциплины: развитие системного мышления студентов и приобретение студентами практических навыков алгоритмизации, программирования; овладение персональным компьютером на пользовательском уровне.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 15.03.03 Прикладная механика.

Содержание разделов: Введение. Математическое обеспечение ЭВМ.

Современная методология программирования.

Алгоритмизация.

Запись алгоритмов на языке C++.

Типы данных в языке C++.

Работа с массивами.

Приближенные вычисления.

Функции.

Взаимодействие подпрограмм.

Многофайловая программа. Файлы проекта.

Работа с символьной информацией и строками.

Основы работы с системой MATLAB.

Аннотация дисциплины

Физика - Б1.Б.7

Цель дисциплины: обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к базовой блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 14.

Содержание разделов:

Механика

1. Физические основы механики. Кинематика поступательного и вращательного движения. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика материальной точки. Закон движения, скорость, ускорение (нормальное, тангенциальное).
2. Принцип относительности Галилея. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых кинематических величин.
3. Динамика поступательного и вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Виды взаимодействий. Характеристика основных сил в динамике. Центр масс, приведенная масса. Внешние и внутренние силы. Закон изменения импульса материальной точки и системы тел. Закон сохранения импульса, его связь с однородностью пространства.
4. Энергия как универсальная мера различных видов движения и взаимодействий. Способы передачи энергии. Закон сохранения энергии. Механическая работа. Потенциальные и диссипативные силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
5. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса относительно точки и оси. Момент инерции абсолютно твердого тела. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
6. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Кенига.
7. Механические колебания. Линейный гармонический осциллятор. Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний.
8. Метод векторных диаграмм. Энергия колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Резонанс при вынужденных колебаниях.
9. Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Релятивистская кинематика. Собственное время. Преобразования Лоренца. Одновременность событий. Релятивистское сокращение длин и сложение скоростей. Предельность скорости света. Релятивистская динамика. Импульс и энергия в специальной теории относительности.

Молекулярная физика и термодинамика

10. Основы молекулярной физики. Системы из многих частиц. Статистический и термодинамический методы исследования.
11. Наиболее вероятное распределение частиц в пространстве. Принцип детального равновесия. Максвелловское распределение частиц по скоростям. Барометрическое распределение. Кинетическая энергия молекул.
12. Температура. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.

13. Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность.
14. Основы термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс. Политропные процессы.
15. Термодинамические циклы. Второе начало термодинамики. Тепловые машины и их КПД. Вечные двигатели первого и второго рода. Цикл Карно. Энтропия. Термодинамическая вероятность.
16. Явления переноса. Длина свободного пробега молекул. Диффузия. Коэффициент диффузии. Закон Фика и уравнение диффузии. Время диффузии.
17. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Закон Фурье.
18. Внутреннее трение. Формула Пуазейля. Связь коэффициентов переноса.
19. Реальные газы. Взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля – Томсона.

Электричество

1. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
2. Работа сил электрического поля. Потенциал. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Свободные и связанные заряды. Диполь во внешнем электрическом поле. Теорема Гаусса для диэлектриков. Вектор электрического смещения (индукции). Электростатическое поле на границе диэлектриков.
5. Проводники в электростатическом поле. Поле вблизи проводника. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора (плоского и цилиндрического).
6. Энергия электростатического поля. Энергия системы зарядов и конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.
7. Постоянный электрический ток, условия его существования. Характеристики постоянного тока. Классическая теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома. Разность потенциалов, ЭДС, напряжение.

Магнетизм. Колебания и волны.

8. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Вихревой характер магнитного поля. Магнитная индукция прямолинейного проводника с током. Магнитное поле витка с током.
9. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме.
10. Закон Ампера. Определение единицы силы тока. Рамка с током в магнитном поле (магнитный момент). Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
11. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклотронная частота. Масс-спектрографы. Электронно-лучевая трубка. Эффект Холла.
12. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон Фарадея–Максвелла. Правило Ленца. Объяснение явления на основе электронных представлений и на основе закона сохранения энергии.
13. Взаимная индукция. Самоиндукция, индуктивность. Токи при размыкании и замыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
14. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Физическая природа микротоков. Типы магнетиков. Свойства диа- и парамагнетиков. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Относительная магнитная проницаемость. Преломление линий магнитной индукции на границе раздела магнитных сред.
15. Ферромагнетики. Опыты Столетова по исследованию ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

16. Электрические колебания и электромагнитные волны. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Электрический колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Превращение энергии в контуре. Характеристики затухающих и вынужденных колебаний. Явление резонанса.
17. Закон электромагнитной индукции в дифференциальной форме. Ротор. Уравнение непрерывности (интегральная и дифференциальная форма). Ток смещения. Магнитное поле в конденсаторе.
18. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Нестационарные волновые уравнения в вакууме. Получение уравнения электромагнитной волны из системы уравнений Максвелла.
19. Бегущие электромагнитные волны в вакууме, их характеристики. Плоская электромагнитная волна. Поперечность электромагнитной волны.
20. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность излучения. Излучение диполя.

Оптика

1. Интерференция и дифракция света. Интерференция когерентных источников. Когерентность и монохроматичность световых волн.
2. Время и длина когерентности. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух источников.
3. Типы интерференционных картин. Расчет интерференционной картины в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерферометры.
4. Дифракция света на щели и решетке. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
5. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке.
6. Разрешающая способность оптических приборов. Формула Вульфа – Брэггов. Исследование структуры кристаллов. Понятие оптически однородной среды.
7. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Фазовая и групповая скорости. Электронная теория дисперсии.
8. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера и его физический смысл.
9. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малю.
10. Элементы квантовой оптики. Тепловое излучение и его характеристики. Спектры теплового излучения. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана–Больцмана. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия.
11. Внешний фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, импульс, масса фотона.
12. Эффект Комптона и его теория. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Элементы квантовой механики и атомной физики

13. Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора. Основы квантовой механики. Двойственная корпускулярно-волновая природа материи. Гипотеза де Бройля.
14. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.
15. Принцип соответствия Бора. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение. Гармонический осциллятор.
16. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Принцип Паули.
17. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер.
18. Элементы атомной и ядерной физики. Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Взаимодействие нуклонов. Понятие о ядерных силах. Несостоятельность протонно-электронной теории ядра. Протонно-нейтронная модель ядра.

19. Энергия связи ядра. Дефект массы. Естественная радиоактивность. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики. Элементарные частицы. Ускорители, методы получения и регистрации элементарных частиц.

Аннотация дисциплины

Сопротивление материалов – Б1.Б.8

Цель дисциплины: освоение инженерных методов расчета на прочность, жесткость и колебания элементов машиностроительных конструкций.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина блока Б1.Б.8 «Обязательные дисциплины» по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры. Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов:

1. Введение в курс. Расчеты на прочность при растяжении- сжатии

Общие положения о свойствах материалов. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформаций стержней. Растяжение сжатие призматического стержня. Закон Гука. Расчет статически неопределимых систем. Определение температурных и монтажных усилий в статически неопределимых системах. Три основные задачи расчетов на прочность.

2. Кручение стержней. Расчет пружин

Кручение стержней кругового поперечного сечения. Вывод формулы для касательных напряжений при кручении стержня кругового сечения. Условие прочности. Условие жесткости при кручении. Расчет витых цилиндрических пружин растяжения–сжатия. Осадка пружины. Подбор параметров пружины.

3. Изгиб стержней

Классификация видов изгиба. Вывод формулы для нормальных напряжений при чистом изгибе. Понятие о рациональных формах поперечных сечений. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой кривой при изгибе балки, его интегрирование методом начальных параметров. Интеграл Максвелла-Мора для определения перемещений при изгибе. Метод Симпсона для вычисления интеграла..

4.Сложные виды деформаций стержней

Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. Нейтральная линия. Внецентренное растяжение-сжатие стержней. Сочетание изгиба с кручением стержней кругового сечения.

5. Расчеты на прочность при циклически меняющихся напряжениях

Типы циклов и их параметры. Кривая усталости Велера. Предел выносливости материалов. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Диаграмма предельных напряжений Хейга. Определение коэффициента запаса по выносливости. Последовательность расчетов на выносливость вращающихся валов.

6. Напряженное состояние в точке. Критерии прочности

Тензор напряжений. Главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия упругой деформации. Основы теории прочности. Критерии текучести Сен-Венана и Мизеса. Критерий хрупкого разрушения Мора.

Аннотация дисциплины МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ Б1.Б.9

Цель дисциплины: изучение строения конструкционных материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 Прикладная механика.

Содержание разделов:

1. Кристаллическое строение и основные свойства металлов

Общие сведения о металлах. Классификация металлов по Гуляеву.

Атомно-кристаллическое строение металлов. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Основные типы кристаллических решёток металлов. Плотность упаковки кристаллической решетки. Координационное число. Обозначение плоскостей и направлений в кристаллической решетке на примере кубической решетки. Системы скольжения. Анизотропия и квазиизотропия свойств кристаллов.

Дефекты кристаллического строения, классификация и их влияние на свойства кристалла. Точечные дефекты. Вакансия, межузельный атом, примесные атомы внедрения и замещения). Линейные дефекты. Краевая и винтовая дислокации (схема, понятие экстраплоскости и дислокационной линии). Вектор Бюргерса на примере краевой дислокации. Поверхностные и объемные дефекты. Основные механизмы диффузии в металлах.

Механические свойства материалов. Понятия прочности, упругости пластичности, твёрдости, ударной вязкости. Упругая и пластическая деформация металлов. Кривая деформирования металла. Механизм пластической деформации металлов. Влияние пластической деформации на свойства металла. Наклеп металлов. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла (возврат и рекристаллизация). Основные характеристики механических свойств и виды механических испытаний. Испытания на растяжение (схема, определяемые характеристики). Диаграмма растяжения для пластичных и хрупких материалов. Измерение твёрдости. Метод Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвёрдости. Испытания на ударную вязкость. Схема испытания, типы образцов. Работа зарождения и распространения трещины. Порог хладноломкости.

Основы теории кристаллизации. Фаза и агрегатное состояние вещества. Энергетические предпосылки кристаллизации. Принцип минимума свободной энергии. Степень переохлаждения. Влияние скорости охлаждения на кривую охлаждения чистого вещества. Механизм кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Зависимость числа центров кристаллизации и скорости роста кристаллов от степени переохлаждения. Критический радиус зародыша. Несамопроизвольная кристаллизация. Строение металлического слитка. Дендритные кристаллы. Модифицирование металла (объемные и поверхностные модификаторы).

2. Строение и свойства сплавов

Основные фазы и структурные составляющие сплавов. Механические смеси. Химические соединения, интерметаллические соединения. Твердые растворы (внедрения, замещения). Условия образования, пределы растворимости.

Основные типы диаграмм равновесия (состояния) двухкомпонентных систем. Понятие диаграммы равновесия. Принцип построения. Правило фаз и его применение для случая кристаллизации чистого вещества и механической смеси. Диаграмма состояния I рода для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов в твердом состоянии (фазы, структурные составляющие сплавов системы, линии и области диаграммы, кривые охлаждения сплавов, правило отрезков). Диаграмма состояния II рода для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (фазы, структурные составляющие сплавов системы, линии и области диаграммы, кривые охлаждения сплавов, правило отрезков). Диаграмма состояния III рода для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (с эвтектическим и перитектическим превращением) (фазы, структурные составляющие сплавов системы, линии и области диаграммы, кривые охлаждения сплавов, правило отрезков). Диаграмма состояния IV рода для сплавов, образующих устойчивые химические соединения (разновидности диаграммы с одним или несколькими химическими соединениями) (фазы сплавов системы, линии и области диаграммы, кривые охлаждения сплавов, правило отрезков). Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения (разновидности:

компонент А имеет две модификации, низкотемпературная модификация изоморфна компоненту В; компонент В имеет две модификации, компонент А изоморфен высокотемпературной модификации А_β; компоненты А и В имеют по две модификации и образуют непрерывный ряд неограниченных твердых растворов; высокотемпературные модификации неограниченно растворимы друг в друге, а низкотемпературные – ограниченно). Связь между структурой и свойствами сплавов. Диаграммы Курнакова.

3. Сплавы железа и углерода (стали и чугуны)

Диаграмма состояния «железо-цементит». Фазы и с труктурыне составляющие сталей и чугунов. Первичная кристаллизация низкоуглеродистых сплавов (сталей) (левый верхний угол диаграммы железо-цементит, область перитектического превращения). Первичная кристаллизация высокоуглеродистых сплавов (чугунов). Превращения в сталях в твердом состоянии (вторичная кристаллизация, левый нижний угол диаграммы). Превращения в твердом состоянии в чугунах.

Углеродистые стали. Влияние углерода и на структуру и свойства сталей. Классификация примесей в сталях и их влияние на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Чугуны. Графитизация в сплавах железа и углерода, влияние примесей. Виды чугунов и условия их получения.

4. Термическая обработка металлов и сплавов

Классификация видов ТО (по А.А. Бочвару). Определение возможности проведения термической обработки по диаграмме состояния.

Теория термической обработки сталей. Структурные превращения в сталях при ТО. Образование аустенита при нагреве. Рост аустенитного зерна. Распад аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита, принцип построения основные продукты распада. Диффузионное превращение аустенита (перлитное превращения). Разновидности диаграммы изотермического распада аустенита в перлитном интервале для доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Бездиффузионное (мартенситное) превращение в сталях. Природа мартенсита. Механизм и кинетика мартенситного превращения. Остаточный аустенит в сталях при закалке. Промежуточное (бейнитное) превращение. Природа бейнита. Механизм бейнитного превращения. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита для углеродистых и легированных сталей. Превращения при отпуске.

Технология термической обработки стали. Термическая обработка группы отжиг. Отжиг I рода (гомогенизация, рекристаллизационный отжиг, отжиг для снятия остаточных напряжений). Отжиг II рода (фазовая перекристаллизация) (полный, изотермический, неполный отжиг (сфероидизация), нормализация). Закалка сталей. Выбор температуры закалки. Выбор скорости охлаждения и охлаждающие среды при закалке. Прокаливаемость стали, факторы, влияющие на прокаливаемость. Способы закалки (в одном охладителе, прерывистая в двух средах, ступенчатая, изотермическая). Обработка стали холодом. Отпуск закаленных сталей. Виды отпуска, структура и свойства стали после отпуска.

5. Легированные стали

Маркировка легированных сталей. Исключения из маркировки (шарикоподшипниковые, быстрорежущие, электротехнические магнитомягкие и магнитотвердые стали). Классификация легированных сталей (по числу компонентов, по степени легированности, по назначению, по микроструктуре). Структурные классы легированных сталей, принципы легирования. Пути повышения прочности стали за счет легирования. Влияние легирующих элементов на феррит. Влияние легирующих элементов на устойчивость аустенита (структурные классы легированных сталей по структуре после нормализации). Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита (промежуточное превращение) и прокаливаемость. Влияние элементов на полиморфизм железа. Распределение легирующих элементов в стали. Карбидная фаза в легированных сталях.

Конструкционные легированные стали. Строительные конструкционные низколегированные стали (принципы легирования, примеры марок, область применения). Машиностроительные цементуемые конструкционные легированные стали (принципы легирования, примеры марок, область применения). Машиностроительные улучшаемые конструкционные легированные

стали (принципы легирования, примеры марок, область применения). Высокопрочные (мартенситостареющие) конструкционные стали (принципы легирования, примеры марок, область применения).

Инструментальные легированные стали. Быстрорежущие стали. Штамповые стали для деформирования в холодном состоянии. Штамповые стали для деформирования в горячем состоянии.

Легированные стали с особыми свойствами. Жаростойкие стали и сплавы. Понятие жаростойкости. Принципы легирования, области применения, пример марок. Жаропрочные стали и сплавы. Понятие жаропрочности. Особенность работы металла под нагрузкой при повышенных температурах (процессы ползучести). Жаропрочные стали различных классов (перлитные, мартенситные, аустенитные). Области применения, условия работы, принципы легирования, примеры марок. Коррозионно-стойкие легированные стали. Виды коррозии. Понятие коррозионной стойкости стали. Основные группы коррозионно-стойких сталей (хромистые и хромоникелевые). Принципы легирования, области применения. Примеры марок.

б. Цветные металлы и сплавы на их основе

Алюминий и сплавы на его основе. Краткая характеристика и маркировка алюминия. Классификация сплавов на основе алюминия (на основе обобщенной диаграммы состояния). Литейные сплавы алюминия (основные требования, принципы легирования, маркировка). Деформируемые сплавы алюминия (упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой). Принципы легирования, область применения, маркировка. Термическая обработка алюминиевых сплавов.

Медь и сплавы на основе меди. Краткая характеристика и маркировка меди. Примеси и легирующие элементы в меди. Основные группы сплавов на основе меди (латуни и бронзы). Маркировка, принципы легирования, области применения, термическая обработка.

Титан и сплавы на его основе. Краткая характеристика и маркировка титана. Примеси и легирующие элементы в титане. Фазовые превращения в титановых сплавах. Промышленные титановые сплавы, маркировка, принципы легирования, области применения, термическая обработка, коррозионная стойкость титана.

Легкоплавкие подшипниковые сплавы (баббиты). Требования к подшипниковым сплавам. Состав. Структура, принцип Шарпи. Примеры марок.

Аннотация дисциплины

Основы вариационного исчисления - Б1.Б.10

Цель дисциплины: изучение основных положений и методов теории автоматического управления применительно к механическим и гибридным системам.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к базовой части Блока 1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Классические задачи вариационного исчисления

Дифференциальное исчисление в нормированных пространствах. Необходимое условие экстремума функционала. Уравнение Эйлера-Лагранжа. Основная лемма. Частные случаи интегрируемости уравнений Эйлера. Достаточные условия экстремума функционала. Подвижные границы. Условия трансверсальности. Экстремали с угловыми точками. Задача на условный экстремум с дифференциальными и интегральными связями. Задача Больца. Некоторые классические задачи вариационного исчисления (геодезические линии, задача о брахистохроне, изопериметрические задачи). Дифференциальное исчисление в линейных

нормированных пространствах. Необходимое условие экстремума функционала в линейном нормированном пространстве.

2. Необходимые и достаточные условия экстремумов

Уравнение Эйлера-Лагранжа. Простейшая задача вариационного исчисления. Необходимое условие экстремума. Основная лемма Дюбуа-Реймона. Частные случаи интегрируемости уравнений Эйлера-Лагранжа. Достаточные условия экстремума функционала. Уравнение Якоби и условие Якоби. Центральное поле экстремалей. Функция Вейерштрасса. Условие Лежандра.

3. Основные задачи вариационного исчисления

Необходимые условия экстремума для функционалов, зависящих от вектор-функции, от производных более высокого порядка, от функций нескольких переменных. Подвижные границы. Условие трансверсальности в простейшей задаче вариационного исчисления. Заданное поведение границы. Пространственные задачи. Экстремали с угловыми точками. Задачи вариационного исчисления с преломлением и отражением экстремалей. Вариационные задачи на условный экстремум. Задачи с голономными, дифференциальными и интегральными связями. Вариационные задачи Лагранжа, Майера и Больца. Теория оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина.

4. Вариационные принципы механики

Вариационные принципы механики Мопертюи-Лагранжа, стационарного действия Гамильтона. Прямые методы: Ритца, Канторовича, Эйлера, Бубнова-Галёркина и др.

Аннотация дисциплины ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА Б1.Б.11

Цель изучения дисциплины состоит в усвоении важнейших физических законов движения жидкостей и газов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной образовательной программы (ОПОП) по профилям: «Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС»; «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»; «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»; «Производство энергетического оборудования» направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение. Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

Основные физические свойства жидкостей и газов. Различие механики жидкости и механики газа. Режимы течения. Модели жидкой среды.

Кинематика жидкости. Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Сложное движение жидкой частицы. Вихревое движение. Безвихревое движение; потенциал скорости. Плоские течения; функция тока.

Напряженное состояние жидкой среды. Свойства напряжений поверхностных сил. Уравнения движения жидкости в напряжениях. Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики. Относительный покой жидкости. Силы давления жидкости на твердые плоские и криволинейные поверхности.

Общие уравнения движения жидкости. Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса для вязкой жидкости. Уравнения Рейнольдса; тензор турбулентных напряжений. Некоторые гипотезы о

турбулентных напряжениях. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Уравнение количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов.

Одномерные течения вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Гидравлические сопротивления. Потери по длине. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Турбулентное течение жидкости в трубах. Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Силовое взаимодействие потока жидкости и твердой поверхности. Воздействие свободной струи на криволинейную и плоскую преграду. Основное уравнение лопастных гидромашин

Пограничный слой (ПС). Основные понятия пограничного слоя (ПС); типы ПС. Интегральные характеристики ПС. Уравнения Прандтля для ламинарного ПС. Интегральное соотношение ПС; методы его решения. Расчет ПС на пластине. Отрыв ПС.

Одномерные газовые течения. Основные термодинамические соотношения. Уравнение Бернулли для адиабатного процесса. Изэнтропические формулы. Газодинамические функции. Изменение параметров газа при течении в трубе переменного сечения. Истечение газа из резервуара. Прямой скачок уплотнения. Ударная адиабата.

Аннотация дисциплины УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ-Б1.Б.4.12

Цель дисциплины состоит в закладке математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления; изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ООП: Базовая Б1.Б4.12. Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: академический бакалавриат; "Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры" Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 сем. - 5 ЗЕ (180 час.), 4 сем. – 4 ЗЕ (144 час).

Содержание разделов

Вывод основных уравнений математической физики. Уравнение неразрывности сплошной среды. Законы сохранения электрического заряда и тепловой энергии. Закон сохранения количества движения. Математические модели идеальной жидкости, вязкой жидкости, уравнения Максвелла. Уравнения Лапласа, Пуассона, Гельмгольца, бигармоническое, теплопроводности, волновое, телеграфное. Линейные и квазилинейные дифференциальные уравнения с частными производными 1-го порядка. Характеристики, теорема об общем решении, теорема существования единственного решения задачи Коши.

Классификация ДУ 2-го порядка и приведение к каноническому виду в случае 2-х независимых переменных и n независимых переменных. Метод Фурье для пространственно одномерных начально-краевых задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения. Решение начально-краевых задач для неоднородных уравнений. Общая схема метода Фурье для начально-краевых задач гиперболического и параболического типов. Метод Галёркина. Представление функции Грина с помощью собственных функций. 1-ая и 2-ая формулы Грина. Общая схема метода Фурье для краевых задач эллиптического типа. Функция Грина и её представление с помощью собственных функций. Специальные функции. Гамма-функция Эйлера. Цилиндрические функции: Бесселя, Неймана, Ханкеля, Инфельда, Макдональда и их свойства. Ортогональность, рекуррентные соотношения, асимптотическое поведение при малых и больших аргументах. Многочлены Лежандра, присоединённые функции Лежандра и их свойства. Сферические и шаровые функции. Фундаментальные решения уравнения Лапласа

($n=2,3$). Гармонические функции и их свойства. Формулы Грина. Необходимое условие существования решения задачи Неймана. Теорема о среднем значении, бесконечная дифференцируемость, принцип максимума, теорема сравнения. Внутренняя и внешняя задачи для уравнения Пуассона. Теоремы единственности решения и непрерывной зависимости от исходных данных ($n=2,3$). 3-я формула Грина. Функция Грина 1-ой, 2-ой и 3-ей краевых задач (внутренних и внешних) для уравнения Лапласа. Построение функции Грина задачи Дирихле для полупространства, двугранного угла, полуплоскости, четверти плоскости, шара, круга, полушара. Решение задачи Дирихле для полупространства, полуплоскости, шара, круга с помощью функции Грина. Объёмный потенциал, потенциалы простого и двойного слоёв и их свойства. Интегральные уравнения, эквивалентные задачам Дирихле, Неймана и Робена. Решение краевых задач для бигармонического уравнения с помощью гармонических функций. Решение краевой задачи для бигармонического уравнения в круге.

Уравнение Гельмгольца. Фундаментальное решение. Формулы Грина. Потенциалы. Внутренние и внешние краевые задачи для уравнения Гельмгольца. Интегральные уравнения, эквивалентные краевым задачам для уравнения Гельмгольца. Парциальные условия излучения. Условия излучения Зоммерфельда. Задачи Коши для волнового уравнения. Формулы Даламбера, Кирхгофа и Пуассона. Задача Коши и смешанные задачи для уравнения теплопроводности. Функция Грина. Интеграл Пуассона. Принцип максимума, теоремы о единственности и устойчивости решения смешанной задачи. Обобщённые решения краевых задач для эллиптических уравнений. Существование и единственность решения (однородные и неоднородные краевые условия). Асимптотические ряды. Интеграл Лапласа. Метод стационарной фазы. Метод перевала. Метод усреднения. Классификация интегральных уравнений. Альтернативы Фредгольма для систем линейных алгебраических уравнений. Альтернативы Фредгольма для интегральных уравнений. Интегральные уравнения Фредгольма с вырожденными ядрами. Теоремы Фредгольма. Метод последовательных приближений. Существование единственного решения интегрального уравнения Фредгольма второго рода (достаточное условие для малых параметров). Представление резольвентного ядра с помощью итерированных ядер. Существование единственного решения интегрального уравнения Вольтерра. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений с непрерывными ядрами. Интегральные уравнения симметричными непрерывными ядрами. Лемма Арчела-Асколи. Свойства собственных функций и характеристических чисел. Теорема Гильберта-Шмидта. Билинейное разложение симметричного непрерывного ядра. Разложение решения неоднородного интегрального уравнения по собственным функциям. Развитие теории интегральных уравнений на случай слабо полярных ядер. Методы регуляризации Лаврентьева и Тихонова решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода.

Аннотация дисциплины

Экономика - Б1.Б.13

Цель дисциплины: состоит в изучении системных представлений и компетенций (теоретических знаний и практических навыков) в области экономики.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части Блока 1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

1. Введение в экономическую теорию.

Термин “Экономика”. Экономические потребности и экономические блага. Экономические ресурсы и их классификация. Экономические системы. Методы экономической науки и уровни экономического анализа. Вмененные издержки. Понятие экономической эффективности. Кривая производственных возможностей.

2. Потребности и ресурсы.

Теория потребительского поведения. Понятие товара. Предельная полезность товара.

Закон убывающей предельной полезности. Потребительский выбор. Кривые безразличия. Аксиома предпочтения. Бюджетное ограничение. Эффект дохода. Эффект замещения

3. Спрос и предложение.

Функция спроса. Кривая спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Факторы спроса. Функция предложения. Кривая предложения. Факторы предложения. Точка рыночного равновесия. Избыток и дефицит предложения. Изменения в предложении.

4. Эластичность спроса и предложения.

Понятие эластичности. Ценовая эластичность спроса. Формула дуговой эластичности. Связь эластичности и выручки. Факторы ценовой эластичности спроса. Эластичность спроса по доходу. Перекрестная эластичность спроса. Эластичность предложения по цене. Зависимость эластичности предложения от фактора времени.

5. Рынок. Рыночное поведение конкурентных фирм

Понятие рынка. Условия его возникновения. Субъекты рыночного хозяйства. Классификация рынков. Конкуренция на рынке. Условия и критерии сегментации рынка. Целевой сегмент рынка. Основные типы рыночных структур: совершенная конкуренция, монополия, олигополия и монополистическая конкуренция. Совершенная конкуренция. Спрос на продукт конкурентного продавца. Валовой, средний и предельный доход. Максимизация прибыли в условиях совершенной конкуренции. Условие ухода совершенно конкурентной фирмы с рынка в краткосрочном и долгосрочном периодах. Кривая предложения конкурентной фирмы в краткосрочном периоде. Кривые предложения отраслей с постоянными и растущими издержками. Совершенная конкуренция и эффективность.

6. Монополия.

Монопольный спрос. Кривые валового, среднего и предельного дохода для фирмы монополиста. Максимизация прибыли в условиях монополии. Экономические последствия монополии для общества. Ценовая дискриминация. Антимонопольное регулирование.

7. Олигополия и монополистическая конкуренция.

Особенности кривой спроса и кривой предельного дохода для олигополистической фирмы. Ценовая и неценовая конкуренция. Максимизация прибыли. Тайный сговор олигополистов и его последствия. Определение цены и объема производства в условиях монополистической конкуренции. Особенности работы фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах.

8. Рынки ресурсов и пофакторное распределение доходов

Спрос на факторы производства. Рынок труда и заработная плата. Профсоюзы на рынке труда. Монопсония. Рынок земли и рента. Цена земли. Рынок капитала и процент. Пофакторное распределение доходов и социальная справедливость. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини. Децильный коэффициент. Прожиточный минимум.

9. Производство и основные виды издержек.

Производственная функция и ее свойства. Закон убывающей предельной производительности. Понятие валового, среднего и предельного продукта. Кривые валового, среднего и предельного продукта. Взаимосвязь между издержками и производительностью. Валовые, средние и предельные издержки. Оптимизация издержек. Понятие экономических и бухгалтерских издержек.

10. Экономический анализ издержек производства

Издержки в краткосрочном и долгосрочном периоде. Анализ себестоимости и прибыли.

11. Ресурсы промышленного предприятия.

Виды фондов на производстве. Структура и оценка ОПФ. Структура оборотных средств. Коэффициенты, характеризующие эффективность использования ресурсов предприятия. Повышение эффективности использования ресурсов предприятия.

12. Макроэкономические показатели.

Система национальных счетов. Условия функционирования экономической системы. Основные макроэкономические показатели (ВВП, ВНД, ЧВП, ЧНД, ЛД, РЛД). Кругооборот доходов и расходов. Основное макроэкономическое тождество. Экономические функции правительства. Методы измерения ВВП. Номинальный и реальный ВВП. Индексы цен. ВВП и благосостояние.

13. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция, цикличность экономики.

Виды безработицы. Уровень занятости. Понятие полной занятости и естественного уровня безработицы. Закон Оукена. Виды инфляции. Причины и источники инфляции. Экономические и социальные последствия инфляции. Кривая Филлипса.

Содержание и общие черты экономического цикла. Фазы цикла. Динамика экономических показателей. Продолжительность экономических циклов. Эффект акселератора. Государственное антициклическое регулирование.

14. Совокупный спрос и совокупное предложение.

Неценовые факторы, влияющие на совокупный спрос (Ad) и совокупное предложение (As). Классическая теория макроэкономического равновесия. Кейнсианская модель макроэкономического равновесия.

Эффекты «разрыв безработицы» и «разрыв инфляции». Стабилизационная политика государства. Метод «изъятий и инъекций». Потребление и сбережения. Средние и предельные склонности к потреблению и к сбережению. Совокупный спрос и совокупное предложение в неоклассической теории.

15. Фискальная политика государства.

Понятие и функции налогов. Принципы налогообложения. Налоговая система государства. Основные элементы налогообложения. Кривая Лаффера. Государственный бюджет. Мультипликатор сбалансированного бюджета. «Встроенные стабилизаторы». Сущность и механизмы фискальной политики государства. Виды фискальной политики и ее ограниченность.

16. Денежно-кредитная политика.

Происхождение, сущность и функции денег. Понятие и типы денежных систем. Денежные агрегаты. Банковская система и ее уровни. Центральный банк и его функции. Коммерческие банки и их операции. Предложение денег банковской системой. Банковский и денежный мультипликатор. Кейнсианская теория спроса на деньги. Равновесие на денежном рынке. Монетарная политика государства.

Аннотация дисциплины БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ – Б1.Б.14

Цель дисциплины: формирование культуры профессиональной безопасности, при которой вопросы снижения риска возникновения опасных ситуаций являются приоритетными.

Место дисциплины в структуре ООП: Базовая часть блока 1 по профилям: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 15.03.03 Прикладная механика. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование

вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения, нормирование, показатели качества освещения. Расчет производственного освещения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Защита от ионизирующих излучений. Параметры микроклимата производственных помещений и их измерение. Физиологическое действие метеорологических условий на человека. Теплообмен человека с окружающей средой. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Аннотация дисциплины

Инженерная и компьютерная графика - Б1.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение способов получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умении решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями. Приобретение знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов:

1. Геометрическое черчение

Стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Построение касательной к окружности. Построение сопряжений прямых и окружностей. Построение циркульных и лекальных кривых.

2. Метод проецирования. Виды

Предмет и задачи инженерной графики. Требования к техническим изображениям. Геометрическая модель. Абсолютная и объектная системы координат. Метод проецирования. Инвариантные свойства метода ортогонального проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей в Евклидовом пространстве и их изображения на чертеже. Система ортогональных проекций. Стандартные изображения - основные виды, дополнительные виды. Комплексный чертеж. Алгоритм построения комплексного чертежа. Методы преобразования чертежа.

3. Поверхности и тела вращения. Плоские сечения поверхностей

Кинематический способ образования поверхностей, каркас поверхностей. Классификация. Поверхности вращения как базовые элементы формы реального объекта. Цилиндрическая, коническая, сферическая и торовая поверхности и их задание на чертеже. Очерковые линии. Точки и линии на поверхностях. Пересечение поверхностей вращения с плоскостями. Параметрическое описание элементарных базовых элементов форм. Понятие измерительной размерной базы. Размеры формы и положения объектов.

4. Аксонометрические изображения

Построение стандартных прямоугольных аксонометрических изображений (изометрия, диметрия). Решение задач.

5. Пересечение поверхностей

Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Вспомогательные

поверхности (посредники). Требования, предъявляемые к поверхностям-посредникам. Алгоритм построения линии пересечения поверхностей с помощью поверхности-посредника. Применение плоских и сферических вспомогательных поверхностей для решения задач. Частные случаи построения линии пересечения поверхностей. Теорема Монжа.

6. Сечения и разрезы

Сечения и разрезы как категории изображений. Определения. Правила построения. Классификация разрезов и сечений. Правила обозначения. Условности и упрощения, используемые при построении разрезов.

7. Параметризация чертежа геометрического объекта

Классификация. Способы нанесения размеров. Общие правила нанесения размеров на чертеже.

8. Резьбовая поверхность

Резьба. Образование резьбы, классификация резьб, основные параметры. Изображение и обозначение резьбы на чертеже.

2 семестр

9. Выполнение эскизов реальных деталей

Понятие чертежа и эскиза детали, содержание чертежа детали. Порядок выполнения эскиза детали, особенности выбора положения детали, главного изображения и количества изображений на чертеже. Технологические элементы на поверхности детали, особенности их изображений на чертеже.

10. Виды соединений

Классификация соединений деталей в конструкции. Подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные соединения. Расчет и выбор параметров стандартных резьбовых соединений (болтовое, шпилечное, винтовое соединения), построение изображений, составление условных обозначений. Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений (сварные, паяные, клеевые, клепаные соединения).

11. Чертежи сборочных единиц

Виды и стадии разработки конструкторских документов. Особенности содержания следующих конструкторских документов: чертеж общего вида, теоретический чертеж, сборочный чертеж, схема, спецификация. Требования стандартов к оформлению этих конструкторских документов.

12. Выполнение чертежей деталей

Чтение чертежа общего вида. Особенности оформления чертежей деталей в зависимости от технологии изготовления: пластмассовые, штампованные, армированные изделия, детали, выполненные из листового материала, печатная плата.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ» Б1.В.ОД.2

Цель дисциплины – формирование у студентов инженерных подходов к решению комплексных задач проектирования оптимальных конструкций энергетического оборудования.

Место дисциплины в структуре ООП: обязательная вариативная дисциплина базовой части профессионального цикла по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 «Прикладная механика» (профиль подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»).

Содержание разделов:

Зубчатые цилиндрические передачи. Червячные передачи. Устройство, назначение, особенности передач, применяемые материалы. Проектный и проверочный расчеты зубчатых и червячных передач. Допуски и посадки. Обозначение допусков и посадок в технической документации. Выбор посадок. Отклонения формы и расположения. Шероховатость поверхностей. Валы и оси. Конструкция. Расчет и конструирование валов. Подшипники скольжения и качения. Назначение, устройство, выбор подшипников. Планетарные и волновые передачи. Конструкция, принцип работы, особенности волновых передач, их разновидности. Муфты. Назначение и классификация муфт. Конструкции жестких, упругих, компенсирующих

и предохранительных муфт. Расчет элементов муфт. Расчет резьбовых соединений. Сварные, клеевые и паяные соединения. Типы и схемы расчета различных вариантов сварных соединений. Соединение пайкой и склеиванием. Прессовые соединения. Использование прессовых соединений в конструкциях. Оценка величины натяга, необходимого для передачи нагрузки. Шпоночные и шлицевые соединения. Применение, подбор и расчет шпоночных и шлицевых соединений.

Аннотация дисциплины ПРАВОВЕДЕНИЕ – Б1.В.ОД.3

Цель дисциплины: формирование общественно-осознанного, социально-активного поведения, выражающегося в высоком уровне правосознания и правовой культуры, ответственности и добровольности, реализации не только личного, но и общественного интереса, способствующего утверждению в жизни принципов права и законности.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03.62 Прикладная механика по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

Количество зачётных единиц - 3.

Содержание разделов: Сущность, принципы и функции права. Соотношение права и морали. Норма права, структура (гипотеза, диспозиция, санкция). Понятие и виды источников права. Система институтов и отраслей права. Система законодательства и система права, их соотношение, взаимосвязь. Пробелы в праве и пути их преодоления в практике применения. Аналогия закона и аналогия права. Система российского и международного права. Право в современном понимании.

Возникновение и развитие идеи правового государства. Основные характеристики правового государства. Правовой статус личности: понятие, структура, виды (общий, специальный, индивидуальный). Основные права и свободы человека и гражданина.

Понятие правосознания. Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Взаимодействие права и правосознания.

Понятие и структура правовой культуры общества и личности. Знание, понимание, уважение к праву, активность в правовой сфере. Правовой нигилизм и правовой идеализм. Правовое воспитание как целенаправленное формирование правовой культуры граждан. Правовая культура и ее роль в становлении нового типа государственного служащего. Понятие и виды правомерного поведения (социально-активное, общественно-осознанное, конформистское, маргинальное). Правовая активность личности. Стимулирование правомерных действий.

Понятие и признаки правонарушений. Юридический состав правонарушения. Субъект и объект, субъективная и объективная сторона правонарушений. Виды правонарушений. Преступления и проступки (административные, дисциплинарные, гражданские). Причины правонарушений. Пути и средства их предупреждения и устранения. Юридическая ответственность: понятие, признаки, виды. Цели и принципы юридической ответственности. Обстоятельства, исключающие противоправность деяния и юридическую ответственность. Презумпция невиновности.

Понятие и принципы законности. Укрепление законности – условие формирования правового государства. Законность и произвол. Гарантии законности. Правопорядок и общественный порядок. Соотношение законности, правопорядка и демократии. Соотношение дисциплины с законностью, правопорядком и общественным порядком. Правовая основа противодействия коррупции. Конфликт интересов на государственной и муниципальной службе, порядок его предотвращения и урегулирования.

Понятие и признаки правовых отношений. Предпосылки возникновения правоотношений. Взаимосвязь норм права и правоотношений. Понятие и виды субъектов права. Правоспособность и дееспособность. Ограничение дееспособности. Субъективные права и обязанности как юридическое содержание правоотношений. Объекты правоотношений: понятие и виды. Классификация юридических фактов.

Интеллектуальная собственность. Правовая защита интеллектуальной собственности.

Аннотация дисциплины

Электротехника и электроника - Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств, ознакомление с принципами действия электрических машин.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю "Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры" направления 15.03.03 «Прикладная механика». Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Основные определения электрических цепей. Источники и их схемы замещения. Основные режимы работы электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Анализ цепей с одним источником питания методом свертывания. Анализ цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа. Метод эквивалентного активного двухполюсника, метод контурных токов, метод суперпозиций. Энергетический баланс в электрических цепях. Элементы в цепях синусоидального тока. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей. Мощность в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение элементов, резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов, резонанс токов. Частотные свойства цепей синусоидального тока. Четырехполюсники. Фильтры. Основные определения трехфазных систем. Трехфазные генераторы. Анализ четырехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником». Мощность трехфазных цепей. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного двухполюсника. Нелинейные элементы в цепях переменного тока. Графический метод расчета. Способы представления периодических несинусоидальных величин. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Мощность электрических цепей несинусоидального тока. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Режим холостого хода и режим нагрузки. Уравнения электрического состояния трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Баланс мощностей в машинах постоянного тока. Основные

характеристики генератора постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Свойство саморегулирования двигателя постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока. Применение и устройство асинхронных машин. Принцип действия трехфазных асинхронных двигателей. Преобразование энергии в трехфазном асинхронном двигателе. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Рабочие характеристики. Способы регулирования частоты вращения. Пуск асинхронных двигателей. Применение и устройство синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Работа синхронного генератора в энергосистеме. Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Синхронный компенсатор. Назначение электроприводов. Основы механики электроприводов. Выбор электродвигателя электропривода. Выбор мощности электродвигателя привода.

Аннотация дисциплины

Вычислительная механика Б 1.В.ОД5

Цель дисциплины - изучение численных методов и алгоритмов в комбинации с задачами механики конструкций, для решения которых эти методы предназначены.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по бакалаврской программе Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 150403 Прикладная механика. Количество зачетных единиц — 4.

Содержание разделов:

1. Общие вопросы решения задач механики средствами вычислительной математики

Основные этапы численного исследования механических систем. Принципы построения физических и математических моделей в механике и машиностроении. Понятие близости точного и приближенного решений. Источники погрешности численного решения задач механики. Обусловленность механических моделей и вычислительных алгоритмов.

2. Методы обработки числовых данных.

Постановка задачи о приближении функций. Обработка диаграмм деформирования и оценка прочности по экспериментальной упругой кривой. Среднеквадратичное приближение функций, заданных в табличной форме. Постановка Полиномиальные формулы численного дифференцирования в задачах изгиба балок и устойчивости стержней. Постановка задачи о численном интегрировании. Применение метода интегрирования по Гауссу для оценки средних значений деформаций и напряжений.

3. Решение нелинейных алгебраических уравнений

Постановка задачи. Методы дихотомии и алгоритм касательных. Вопросы сходимости. Решение задачи об определении критической нагрузки при потере устойчивости.

4. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Алгоритмы расчета конструкций, приводящие к системам линейных алгебраических уравнений. Оценки обусловленности систем линейных уравнений. Метод исключения Гаусса его точность и численная устойчивость. Решение систем разностных уравнений в задачах изгиба балок.

5. Методы расчета собственных значений.

Постановка задачи об определении собственных частот и форм колебаний элементов конструкций. Общая характеристика методов решения полной проблемы собственных значений. Анализ собственных колебаний систем с большим числом степеней свободы методом итераций в подпространстве. Элементарная оценка низшей частоты при ручном счете.

6. Основы метода конечных элементов на примере расчета стержневых систем

Основные операции МКЭ в форме метода перемещений. Иллюстрация на задачи о растяжении стержня под действием собственного веса. Принцип возможных перемещений как основа МКЭ.

Апостериорная оценка погрешности конечноэлементного расчета. Обзор наиболее употребительных программных комплексов.

Аннотация дисциплины ***Культурология - Б1.В.ОД.6***

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей развития культуры как целостной системы.

Место дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика(профиль Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Предмет и структура культурологического знания. Культурология как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Задачи и методы культурологии. Культурологические концепции и школы. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Доминанты культурного развития России. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

Аннотация дисциплины ***Аналитическая динамика и теория колебаний - Б1.В.ОД.7***

Цель дисциплины: освоение методов расчета механических систем на свободные и вынужденные колебания.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина блока 2 «Обязательные дисциплины» по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика (профиль: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры). Количество зачетных единиц – 12.

Содержание разделов: Основные понятия аналитической механики.

Понятие механической системы. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Вариационный принцип Гамильтона – Остроградского. Уравнения Лагранжа второго рода. Линейная теория колебаний. Вывод уравнений малых свободных колебаний. Решение уравнений малых свободных колебаний консервативной системы. Собственные частоты и формы колебаний, их свойства. Главные (нормальные) координаты. Свободные колебания систем с одной и с двумя степенями свободы. Парциальные системы. Свободные колебания диссипативных систем. Характеристики демпфирования. Решение уравнений свободных колебаний линейных диссипативных систем. Установившиеся вынужденные колебания в системах без демпфирования и с демпфированием. Приведение уравнений к главным координатам. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Неустановившиеся вынужденные колебания. Процесс установления вынужденных колебаний. Применение преобразования Лапласа. Методы борьбы с вибрацией. Понятие устойчивости движения. Определения устойчивости по Ляпунову. Основные теоремы и критерии устойчивости. Алгоритмы численного анализа устойчивости линейных систем. Методы выделения областей устойчивости в пространстве параметров. Параметрические колебания. Методы нахождения границ областей неустойчивости. Основные задачи теории нелинейных колебаний. Качественная теория Пуанкаре. Особые точки и их классификация. Предельные циклы, сепаратрисы. Методы теории нелинейных колебаний.

Аннотация дисциплины

Строительная механика машин - Б1.В.ОД.8

Цель дисциплины - изучение основ, принципов и методов расчета элементов строительных конструкций на прочность и жесткость, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю для решения современных научно-технических проблем и задач совершенствования и создания инженерных сооружений.

Место дисциплины в структуре ООП: Вариативная дисциплина профиля подготовки “Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры” блока обязательных дисциплин по направлению подготовки 15.03.03.62 “Прикладная механика”. Количество зачетных единиц – 11.

Содержание разделов: Модели в строительной механике машин. Теория свободного кручения тонкостенных стержней открытого профиля. Стесненное кручение тонкостенных стержней открытого профиля. Дифференциальное уравнение стесненного кручения тонкостенных стержней открытого профиля. Общий случай деформации тонкостенного стержня открытого профиля. Теория свободного кручения тонкостенных стержней закрытого профиля. Классическая теория изгиба пластин. Основные сведения. Методы решения краевых задач классической теории изгиба пластин прямоугольной формы. Уравнения классической теории изгиба пластин в полярных координатах. Неклассические теории изгиба пластин.

Решение нелинейных задач теории пластин. Применение численных методов строительной механики для решения задач теории пластин. Геометрия поверхностей. Первая фундаментальная квадратичная форма поверхности. Вторая фундаментальная форма поверхности. Третья фундаментальная квадратичная форма. Геометрия евклидова пространства, окружающего поверхность. Классическая теория оболочек в криволинейных координатах. Уравнения равновесия в физических составляющих. Техническая теория цилиндрических оболочек. Безмоментная теория оболочек. Цилиндрические оболочки. Сферические оболочки. Пологие оболочки. Оболочки вращения. Многослойные оболочки. Подкрепленные оболочки. Неклассические теории оболочек.

Аннотация дисциплины

Теория упругости - Б1.В.ОД.9

Цель дисциплины - изучение основных положений, математических моделей и методов механики идеально упругих тел, необходимых в профессиональной деятельности по направлению подготовки.

Место дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 «Прикладная механика» (профиль «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Предмет изучения и основные понятия теории упругости. Аксиоматические основы теории упругости. Краткий исторический очерк развития. Прикладное значение теории упругости. Понятие материального континуума. Векторное поле перемещений. Способы представления поля перемещений. Тензор малых деформаций Коши. Уравнения совместности деформаций. Понятие внутренних сил. Вектор напряжения на элементарной площадке. Формулы Коши. Тензор напряжений. Уравнения равновесия Навье. Закон парности касательных напряжений. Условия равновесия на границе. Линейно упругое тело. Обобщенный закон Гука. Тензор коэффициентов упругости. Закон Гука для изотропного тела. Технические упругие постоянные. Полная система соотношений теории упругости. Основные краевые задачи теории упругости. Понятие корректности постановки краевых задач. Принцип суперпозиции решений. Принцип Сен-Венана. Постановки задач с краевыми условиями «в среднем». Плоская деформация, плоское напряженное состояние и обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений. Краевая задача для функции напряжений. Теорема Леви. Решение плоской задачи в полиномах. Решение плоской задачи методом рядов Фурье. Решение плоской задачи методом преобразования Фурье. Постановка задачи Сен-Венана о кручении. Полуобратный метод Сен-Венана. Постановки задачи кручения, с использованием функции депланации и функции напряжений. Свойства решений задачи о кручении. Решение задач кручения в полиномах. Решение задач кручения методом рядов Фурье. Уравнения теории упругости в цилиндрической системе координат. Осесимметричная

Аннотация дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация - Б1.В.ОД.10

Цель дисциплины: изучение основ теории обработки измерений применительно к механическим системам, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю; изучение норм и требований стандартизации и сертификации.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 «Прикладная механика». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. Метрология – наука об измерениях. Государственная система обеспечения единства измерений. Физические величины. Международная система единиц. Классификация измерений и погрешностей измерений. Средства измерений и погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений.

Понятие вероятности, случайные величины. Функции распределения (дифференциальные и интегральные). Моменты случайных величин. Нормальное распределение случайных величин. Распределение Стюдента. Экспоненциальное распределение. Распределение Пирсона. Распределения дискретных случайных величин.

Погрешности измерений и их классификация. Систематические погрешности измерений. Случайные погрешности измерений. Точечные оценки параметров распределения погрешностей. Интервальные оценки параметров распределения погрешностей. Обработка результатов прямых многократных измерений. Оценка среднего и среднеквадратического отклонений результатов измерений. Учет систематических погрешностей. Исключение грубых погрешностей измерений. Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов измерений. Вычисление доверительных границ случайных погрешностей измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений.

Государственные системы стандартизации и сертификации Цели стандартизации, виды стандартов. Нормы и требования стандартизации. Государственный надзор за соблюдением стандартов. Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг».

Практические занятия. Генеральная совокупность измерений. Выборка измерений из генеральной совокупности. Гистограмма и кумулята. Примеры построения функций плотности распределения и интегральной функции распределения (нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Стюдента, распределение Пуассона). Проверка гипотезы о нормальном распределении экспериментальных данных.

Вычисление доверительных границ случайных погрешностей при заданной доверительной вероятности при большой выборки.

Аннотация дисциплины

Динамика машин - Б1.В.ОД.11

Цель дисциплины: изучение методов расчета собственных и вынужденных колебаний деталей машин и конструкций.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 150303 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 12.

Содержание разделов: Вариационный вывод уравнений колебаний и естественных граничных условий для упругих тел. Применение принципа Даламбера. Уравнения продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней, уравнения колебаний пластин и оболочек. Общие свойства спектров собственных колебаний. Вариационные принципы теории собственных колебаний. Методы определения частот и форм собственных колебаний. Собственные колебания стержней, пластин и оболочек. Методы расчленения в теории собственных колебаний стержней. Метод динамических податливостей, метод динамических жесткостей. Влияние осевых усилий на собственные изгибные колебания стержней. Распространение волн в упругих телах Дисперсионное уравнение. Фазовая и групповая скорости. Дисперсия волн. Учет диссипации энергии при колебаниях упругих систем. Вынужденные колебания упругих систем. Установившиеся колебания под действием периодических сил. Поперечные колебания роторных систем. Колебания упругих систем под действием подвижных и ударных нагрузок. Параметрические колебания упругих систем

Аннотация дисциплины

Динамика машин - Б1.В.ОД.11

Цель дисциплины: изучение методов расчета собственных и вынужденных

колебаний деталей машин и конструкций.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 150303 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 12.

Содержание разделов: Вариационный вывод уравнений колебаний и естественных граничных условий для упругих тел. Применение принципа Даламбера. Уравнения продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней, уравнения колебаний пластин и оболочек. Общие свойства спектров собственных колебаний. Вариационные принципы теории собственных колебаний. Методы определения частот и форм собственных колебаний. Собственные колебания стержней, пластин и оболочек. Методы расчленения в теории собственных колебаний стержней. Метод динамических податливостей, метод динамических жесткостей. Влияние осевых усилий на собственные изгибные колебания стержней. Распространение волн в упругих телах Дисперсионное уравнение. Фазовая и групповая скорости. Дисперсия волн. Учет диссипации энергии при колебаниях упругих систем. Вынужденные колебания упругих систем. Установившиеся колебания под действием периодических сил. Поперечные колебания роторных систем. Колебания упругих систем под действием подвижных и ударных нагрузок. Параметрические колебания упругих систем

Аннотация дисциплины **Экология–Б1.В.ОД.13**

Цель дисциплины: формирование экологического сознания, нацеленного на обеспечение устойчивого качества окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная часть блока 1 по профилям: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления: 15.03.03 Прикладная механика. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия экологии. Биосфера. Биогеоценоз. Техносфера. Ноосфера. Экологические факторы. Закон толерантности. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии - факториальная экология, популяционная экология, биогеоценология. Антропогенная экология как наука, изучающая экосистемы типа "человек -окружающая среда". Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы - особоопасные, опасные и вредные, их общая характеристика. Влияние антропогенных факторов на человека и окружающую среду. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска.

Основные нормативно-правовые акты (Конституция РФ). Закон об охране окружающей среды. Закон об экологической экспертизе. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК (общее), нормирование в атмосферном воздухе, в водной среде. Регламентация вредного воздействия. Нормирование вредных веществ в почве. Экономические рычаги управления экологической безопасностью. Административно-технологические рычаги управления. Экоаудит и экосертификация. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Предельно допустимые выбросы. Экология гидросферы. Состав и запасы воды. Источники загрязнения воды. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Предельно допустимые сбросы. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды. Контроль гидросферы. Экология литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Контроль состояния почвы. Основы рационального природопользования. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ (объектовый, региональный, глобальный). Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации.

Аннотация дисциплины

Политология - Б1.В.ДВ.1

Цель дисциплины: формирование целостного понимания политики и политических процессов, выработка представления о политологии как науке, формирование на этой основе собственной активной гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

1. Политология как наука

Политология как наука о политике и как интегральная наука. Российская и западная политологические традиции. Предмет, субъект и объект политической науки. Общенаучные и частные методы политологии. Форма политики. Содержание политики. Политический процесс. Прикладная политология и ее предмет. Теоретическая политология. Политические технологии как технологии политических исследований. Качественные понятия и категории в политологии. Специфика и роль политической науки в общественной жизни. Политология в системе общегуманитарного знания. Место политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Основные функции политологии. Практические возможности политологии и ее связь с жизнью. Значение политологического знания. История зарубежной и отечественной политической мысли.

2. Политическая власть и властные отношения

Властные отношения. Обыденные и научные трактовки политики. Поле политики. Социальные функции политики. Политическая жизнь общества. Основные политические институциональные структуры власти. Политические отношения. Политические организации. Политические отношения и проблемы власти. Политические интересы. Структура политических отношений. Субъекты политических отношений. Содержание политической деятельности. Объем властных полномочий участников политической жизни. Виды политических отношений. Политическая власть, ее сущность и условия ее возникновения. Субъект (актор) и объект власти. Исторические предпосылки потестарных отношений. Специфика, ресурсы и источники политической власти. Политическое насилие в истории общества. Власть и ее легитимность. Типы осуществления власти и проблемы ее распределения. Политическое господство. Харизма. Разделение власти на ветви и его суть. Особенности властной деятельности в России.

3. Политическая система современного общества

Сущность политической системы. Теория систем. Системные свойства политической сферы. Политические системы различных стран. Представительская, модернистская и постмодернистская политические системы. Структура и функции политической системы. Классификации структуры политической системы. Д. Истон (различные субъекты политики (индивиды, группы и организации) с их взаимосвязями); Г. Алмонд (роли, действия и взаимодействия, типы и образцы поведения). Политическая система общества и ее подсистемы: регулятивная, институциональная, функционально-коммуникативная, духовно-идеологическая. Политические и правовые нормы. Политическая организация. Политические отношения. Функции политической системы. Входные и выходные функции. Социализация. Рекрутирование. Коммуникация. Артикуляция. Нормотворчество. Исполнительная функция. Контроль. Политическая система России.

4. Государство и общество

Государство как политический институт. Сущность государства. Основные концепции происхождения государства. Соотношение государства с гражданским обществом. Сущностные качества государства и их изменение. Характерные черты государства как политического

института. Устройство современного государства и его основные функции. Форма правления и территориальное устройство государств. Правовое государство. Социальное государство. Функции государства. Тенденции в эволюции современных государств. Роль государства в жизни общества.

5. Политические режимы

Понятие политического режима. Основная классификация политических режимов. «Восточные» и «западные» политические режимы. Демократические и антидемократические политические режимы. Основные показатели разделения режимов: степень свободы (несвободы) деятельности общественно-политических сил; мера автономности ветвей власти друг от друга и общественно-политических сил и институтов от государства; уровень соразмерности распределения властных полномочий (прав) и ответственности аппарата власти. Авторитаризм и его основные черты. Тоталитаризм и его типологические свойства. Основные черты демократии. Демократия и ее исторические типы. Современные концепции демократии. Классификация современных демократий.

6. Политические партии и общественные движения, электоральные системы

Определение политической партии и основные ее теоретические трактовки. История образования политических партий. Классификация и функции политической партии. Партийные системы и их основные типы. Факторы, влияющие на складывание политической партии. Конкурентные и неконкурентные партийные системы. Электоральные системы. Партии в России. Проблемы и перспективы многопартийности. Общественно-политические организации. Группы влияния. Типы общественных объединений. Общественно-политические движения. Функции общественно-политических организаций. Виды воздействия на власть. Лоббизм. Деструктивные общественные организации. Политический экстремизм и терроризм. Расистские организации. Фашистские организации. Тоталитарные секты. Организованная преступность в политике. Тенденции развития общественных партий и движений.

7. Политическая культура. Политические коммуникации

Культура и политическая культура. Сущность политической культуры и ее место в жизни общества. Ученые о политической культуре. Современные трактовки политической культуры.

Типы политических культур. Концепция политической культуры Г. Алмонда и С. Вербы. «Западная» и «Восточная» политические культуры. Политические субкультуры и контр-культуры. Функции политической культуры. Особенности политической культуры в России. Понятие политических коммуникаций. Основные коммуникативные модели в политике. Политические идеологии.

8. Политическая модернизация и демократизация

Стабильность политической системы, политическое развитие. Политический кризис. Политическая реформа. Политическая модернизация. Демократия и ее типологизация. Политические элиты и лидерство. Формирование политических элит.

9. Политика в международных отношениях и глобализация

Теории международных отношений: классические и современные направления. Особенности теоретического знания о международных отношениях. Обзор точек зрения: эмпиризм, социологизм, критицизм. Соотношение теории и практики международных отношений. Ценностные суждения в теории международных отношений. Политические, этические и религиозные ценности. Исторические этапы в осмыслении природы международных отношений как особого рода общественных отношений. Внешняя политика государств как вид международных отношений. Основы геополитики. Международная политика и проблемы глобальной безопасности. Межгосударственные конфликты и способы их погашения. Глобализация. Глобализационные процессы в политике. Международные организации в современном мире и их роль. Россия в международных отношениях.

Аннотация дисциплины Социология –Б1.В.ДВ.1.2

Цель дисциплины:

– формирование целостной системы знаний о многообразии общественной жизни и повышение культурного уровня студентов через ознакомление с историческими этапами развития социологии и современными теориями;

– формирование понимания социальных явлений и процессов, происходящих в современной России, а также острых общественных вопросов социального неравенства, бедности и богатства, межнациональных, экономических и политических конфликтов, болезненных процессов, происходящих во всех институтах российского общества.

Место дисциплины в структуре ООП:

Вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03.62 Прикладная механика по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

Возникновение социологии как науки. Специфика социологического видения мира. Объект, предмет, структура, методы и функции социологии. Социальное взаимодействие как основа социальных явлений.

Социологическое исследование как средство познания социальной реальности. Виды и методы социологического исследования. Программа социологического исследования.

Становление социологии как науки в XIX столетии. Классические социологические теории: теория О. Конта; органическая социология Г. Спенсера; социология К. Маркса; социология Э. Дюркгейма; социология М. Вебера.

Западная социология в XX столетии. Макросоциологические парадигмы: структурный функционализм; теория социального конфликта. Микросоциологические парадигмы: символический интеракционизм; теории социального обмена; феноменологическая социология.

Социология в России.

Общество как социальная система и его структура и основные признаки общества.

Социальные институты и социальные организации. Отличие социальных институтов от социальных организаций.

Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп.

Человек как биосоциальная система. Социализация личности.

Социальные процессы и процессы глобализации. Социальное неравенство как основа стратификации. Многообразие моделей стратификации. Социальные изменения: понятия и его виды. Социальный прогресс и источники его развития. Факторы, определяющие социальные изменения.

Формирование мировой системы и процессы глобализации.

Аннотация дисциплины

Мировые цивилизации, философии и культуры - Б1.В.ДВ.1.3

Цель дисциплины: формирование целостной картины основных достижений мирового цивилизационного опыта развития человека.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика (профиль Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Категория «цивилизация» и проблема вариативности ее понимания. Историография изучения цивилизационного подхода к осмыслению исторического процесса. Цели и задачи курса с позиций гуманитаризации инженерного образования. Проблема возникновения человеческой цивилизации. Человек, его менталитет и социальное поведение как методологическая основа изучения цивилизаций. Кризисы цивилизаций, механизм их смены. Материальные основы исторического многообразия цивилизаций. Типы цивилизаций. Теории стадийного и локального развития. Мировые и локальные цивилизации, динамика их взаимодействия. Суперцивилизации «Восток» и «Запад»: социокультурная характеристика. Первобытность и становление цивилизационного пути развития человечества. Ранние цивилизации Востока: Месопотамия и

Египет. Греко-римская античность – колыбель Западной цивилизации. Особенности генезиса цивилизаций Востока. Восточная модель становления феодальных отношений. Циклический характер развития восточных цивилизаций. Роль кочевников. Европейская экспансия и последствия колониальных захватов в процессе развития цивилизаций Востока. Цивилизация средневекового Запада и византийский мир: основные ценности. Восточные цивилизации: возникновение, эволюция, особенности культурного развития. Европа на пороге Нового времени: Возрождение, Реформация, Просвещение. Индустриальная цивилизация Запада и Востока: становление и развитие. Постиндустриальное общество: становление, проблемы историко-культурного развития, перспективы. Российская модель цивилизационного развития. Проблема субъекта инновационно-демократической модернизации современной России.

Аннотация дисциплины

Теория упругости 2 - Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: углубленное изучение фундаментального раздела механики деформируемого твердого тела – теории упругости, являющейся основой профессиональных компетенций, необходимых для инженерной и научной деятельности по направлению подготовки.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 «Прикладная механика» (профиль «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Введение в теорию тензоров. Понятие метрического пространства. Метод координат. Системы координат. Евклидово пространство. Декартова система координат. Преобразования систем координат. Геометрическое понятие вектора. Векторный координатный базис. Тензорный координатный базис. Определения тензора. Алгебра тензоров. Символы Кронекера и Леви-Чивиты. Инварианты тензоров. Понятие тензорного поля. Анализ тензорных полей. Интегральные теоремы. Вывод соотношений теории упругости на основе интегральных теорем. Плотность потенциальной энергии упругой деформации. Формула Грина. Плотность дополнительной энергии упругой деформации. Формула Кастильяно. Закон сохранения энергии для идеально упругого тела. Теорема Кирхгофа о единственности решения. Теорема Клапейрона. Тождества Бетти и Сомильяны. Вариационные принципы теории упругости. Интегральное условие равновесия. Статически допустимые и кинематически допустимые состояния. Принцип виртуальных перемещений. Потенциальные внешние воздействия. Вариационный принцип Лагранжа. Принцип виртуальных напряжений. Вариационный принцип Кастильяно. Понятие об обобщенных вариационных принципах. Вариационный принцип Рейснера. Вариационный метод Ритца. Вариационные формулировки метода

конечных элементов (МКЭ). МКЭ на основе вариационного принципа Лагранжа (метод перемещений). Условия сходимости. Априорные и апостериорные оценки погрешности решения. Альтернативные формулировки МКЭ. Уравнения состояния в частных случаях упругой анизотропии. Ортогонально анизотропное (ортотропное) тело. Трансверсально изотропное тело. Технические упругие постоянные в частных случаях упругой анизотропии.

Аннотация дисциплины

Тепломассообмен Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины: изучить принципы тепломассообмена как комплексной научной и инженерной дисциплины, включающей гидродинамику, а также методы их применения для анализа и расчета процессов, происходящих на электрических станциях (включая АЭС) и других теплоэнергетических и теплотехнических установках. В результате изучения дисциплины студенты должны освоить методы расчета основных процессов тепломассообмена: теплопроводности в элементах конструкций, тепломассообмена при свободной и вынужденной конвекции, двухфазного тепломассообмена, радиационного теплообмена, уметь рассчитывать теплообменные аппараты и применять методы интенсификации теплопередачи.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Динамика и прочность машин направления 15.03.03 Прикладная механика.

Содержание разделов: Законы переноса теплоты, вещества, импульса. Теплообмен. Температурное поле. Изотермы. Градиент температуры. Плотность теплового потока. Закон теплопроводности Фурье. Конвективный перенос энергии. Массообмен. Концентрация компонентов смеси. Плотность потока массы. Закон диффузии Фика. Энтальпия смеси. Система дифференциальных уравнений конвективного тепломассообмена: уравнение неразрывности, движения, тепловой энергии, концентрации неконденсируемого компонента. Термодинамические соотношения и свойства теплоносителей. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Краевые условия. Типы граничных условий. Одномерные стационарные задачи теплопроводности. Плоская стенка. Цилиндрическая стенка. Сферическая стенка. Теплопередача. Критический диаметр изоляции. Принципы интенсификации теплопередачи. Интенсификация посредством оребрения. Теплопроводность вдоль стержня. Теплопроводность тел с внутренними источниками теплоты. Плоское тело. Цилиндрическое тело. Нестационарная теплопроводность. Дифференциальные уравнения и краевые условия. Пластина. Цилиндр. Нестационарная теплопроводность тел, образованных пересечением пластин и цилиндров.

Численные методы теплопроводности. Метод контрольного объема для получения конечно-разностных аппроксимаций уравнения теплопроводности. Явные и неявные численные методы. Метод прогонки. Обзор математических пакетов для численного анализа.

Расчет теплоотдачи в элементах теплообменных устройств. Методы подобия и размерностей. Теплоотдача при продольном обтекании пластины. Теплоотдача в поперечно-обтекаемых пучках труб. Теплоотдача в трубах. Теплообмен и сопротивление при течении в кольцевых каналах. Теплообмен и сопротивление при продольном обтекании пучков труб. Теплоотдача при свободной конвекции. Интенсификация теплообмена. Аналогия процессов тепло- и массообмена. Основные соотношения для расчета теплообменников. Типы теплообменников и схемы движения теплоносителей. Изменение температур теплоносителей и средний температурный напор для прямого, противотока и перекрестного тока. Эффективность теплообменника. Тепловой и гидравлический расчет теплообменников. Методы интенсификации теплопередачи. Методы оценки энергетической эффективности теплообменников. Теория пограничного слоя.

Оценка порядка величин в дифференциальных уравнениях конвективного теплообмена для течений с большими числами Рейнольдса. Уравнения пограничного слоя. Преобразование подобия. Автомодельные переменные. Интегрирование уравнения Фолкнера-Скэн для

пограничных слоев. Интегрирование уравнения теплового пограничного слоя. Интегрирование уравнений свободноконвективных пограничных слоев. Интегральный метод решения задач пограничного слоя. Законы трения, теплообмена, массообмена. Стандартные законы. Условия ламинарно-турбулентного перехода. Расчет теплоотдачи при различных тепловых граничных условиях на обтекаемой поверхности. Расчетные модели турбулентности в задачах конвективного теплообмена. Модели пути смешения. Дифференциальное уравнение переноса турбулентной энергии. Модель турбулентности k - ϵ . Численное моделирование конвективного теплообмена и универсальные программные пакеты. Условия динамического и теплового взаимодействия на поверхности раздела фаз. Структуры, режимы и количественные характеристики двухфазных потоков.

Теплообмен при кипении. Кривые кипения. Физика кипения. Модели теплообмена при пузырьковом кипении. Плотность центров парообразования. Рост пузырька пара в перегретой жидкости. Коэффициент теплоотдачи при пузырьковом кипении. Расчетные соотношения для кипения в большом объеме. Кризис кипения. Пленочное кипение. Кипение в трубах. Структура потока и режимы кипения. Диагностика кризисов кипения в зависимости от давления, массовой скорости и паросодержания.

Теплообмен при конденсации. Теплообмен при конденсации на: гравитационных ламинарных (турбулентных) пленках жидкости, сдвиговых ламинарных (турбулентных) пленках. Расчет трения на межфазной границе. Универсальные аппроксимации для расчета теплообмена при конденсации. Конденсация на трубных пучках. Влияние примесей неконденсирующихся газов. Расчет теплообмена при конденсации парогазовой смеси. Основные понятия и законы излучения. Количественные характеристики излучения. Классификация потоков излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Излучение и поглощение нечерных тел. Теплообмен излучением в прозрачной среде. Понятие и расчет углового коэффициента излучения. Замкнутая система поверхностей. Аналитические решения для простых систем. Задача об экранных поверхностях нагрева.

Расчет теплообмен излучением в системе с излучающим и поглощающим газом. Уравнение переноса излучения. Замкнутая система поверхностей. Радиационно-конвективный теплообмен в камере сгорания. Компьютерное моделирование.

Аннотация дисциплины

Вычислительные методы компьютерного моделирования в механике -

Б1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: изучение численных методов инженерных расчётов и сопутствующего математического аппарата, применяемых при решении задач механики, а также освоение способов построения и компьютерной реализации математических моделей механических систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

1. Интерполяция алгебраическими многочленами

Лемма об остаточном члене интерполяционного многочлена Лагранжа. Оценки для погрешности интерполяции по Лагранжу. Теорема о представлении многочлена в форме Ньютона. Разделённые разности и порядок их вычисления (случай простых узлов); теорема о коэффициентах представления многочлена в форме Ньютона. Интерполяционный многочлен Лагранжа в форме Ньютона. Явная формула для разделённой разности. Свойства разделённых разностей. Лемма о делении на линейный множитель. Разделённые разности и интерполяционный многочлен Ньютона в случае кратных узлов. Постановка задачи интерполяции с кратными узлами. Интерполяция по Эрмиту. Задача кубической интерполяции по Эрмиту и её решение. Погрешность кубической интерполяции по Эрмиту. Функции Кунса

и их применение при построении программного движения манипулятора. Проблема сходимости последовательности интерполяционных многочленов Лагранжа.

2. Численное дифференцирование и интегрирование

Формулы численного дифференцирования (ФЧД). Теорема об остаточном члене ФЧД. Двухточечные и трёхточечные ФЧД для первой производной, их порядок точности. Трёхточечные ФЧД для второй производной, их порядок точности. Правило Рунге практической оценки погрешности; первая и вторая формулы Рунге. Вычислительная погрешность ФЧД; выбор шага при численном дифференцировании. Элементарные и составные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса. Простейшие квадратурные формулы Ньютона – Котеса (формулы левых прямоугольников, трапеций, Симпсона); оценки погрешности этих квадратурных формул. Лемма о погрешности формул Ньютона – Котеса с нечётным числом узлов. Адаптивные процедуры численного интегрирования. Квадратурные формулы Гаусса.

3. Вычислительная динамика многосвязных систем

Линейные операторы в унитарных модулях над кольцом дуальных чисел. Критерий \mathbb{D} -линейности линейного оператора. Винтовые аффиноры как пример \mathbb{D} -линейных операторов. Дуальные компоненты винтового аффинора. Транспонирование и обращение винтовых аффиноров. Критерий обратимости дуальной матрицы. Ортогональные винтовые аффиноры, их свойства. Антисимметричные винтовые аффиноры, их свойства. Винтовые биноры. Бинор инерции абсолютно твёрдого тела. Кинетический винт абсолютно твёрдого тела; теорема об изменении кинетического винта. Лемма о дифференцировании бинора инерции. Уравнение Мизеса как компактная форма уравнений Ньютона – Эйлера. Винт ускорений абсолютно твёрдого тела; блочная запись уравнения Мизеса. Теорема о дифференцировании винтов в разных системах отсчёта. Уравнение Мизеса в связанной системе отсчёта. Рекуррентные формулы для телесных кинематических винтов и винтов ускорений звеньев простой кинематической цепи. Уравнения динамики простой кинематической цепи. Прямая задача динамики для манипуляционных роботов; алгоритм вычисления обобщённых ускорений для простой кинематической цепи. Управление движением манипулятора с простой кинематической цепью; практические вопросы моделирования управляемого движения манипулятора.

4. Введение в численные методы решения задачи Коши

Явные и неявные конечноразностные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Лемма о коэффициентах типового разностного уравнения. Простейшие примеры конечноразностных методов (явный и неявный методы Эйлера, правило средней точки, правило трапеций). Порядок аппроксимации конечноразностного метода. Локальная погрешность конечноразностного метода и её связь с погрешностью аппроксимации в случае явных методов. Устойчивость конечноразностного метода на конечном отрезке. Первый характеристический многочлен конечноразностного метода; корневое условие. Глобальная погрешность конечноразностного метода. Теорема о сходимости конечноразностного метода. Особенности реализации неявных методов; схема “предиктор – корректор”. Явные методы второго порядка точности (метод Хойна, метод Рунге). Общая формулировка явных методов Рунге – Кутты; таблица Батчера. Примеры явных методов Рунге – Кутты. Порядковые барьеры Батчера. Вложенные методы Рунге – Кутты. Теорема об условиях Мерсона для вложенных методов Рунге – Кутты. Методы Дормана–Принса. Порядковые барьеры Батчера. Вложенные методы Рунге – Кутты. Теорема об условиях Мерсона для вложенных методов Рунге – Кутты. Методы Дормана–Принса. Управление длиной шага для вложенных методов Рунге – Кутты. Способы получения значений решения задачи Коши в промежуточных точках; непрерывные расширения методов Рунге – Кутты.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.1 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Целью дисциплины является формирование у студентов «проектного» мировоззрения управления работами и процессами; формирование умений и навыков принятия эффективных экономико-управленческих решений при разработке проектов.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями, определениями и методами менеджмента проектов;
- освоение методологии организации, планирования, руководства, координации трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов на протяжении проектного цикла, направленной на эффективное достижение его целей путём применения современных методов, техники и технологии управления для достижения определённых проектом результатов по: составу и объёму работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению всех заинтересованных лиц.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавров по профилю Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 15.03.03 Прикладная механика. Дисциплина базируется на дисциплине «Экономика». Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Краткое содержание:

1. Инновации в рыночной экономике

Цели, виды инноваций и их классификация. Инновационный процесс и его жизненный цикл. Инновационные проекты. Инновационная политика государства и предприятия. Содержание инновационной политики государства. Основные направления инновационной политики. Взаимосвязь стратегического и проектного управления на предприятии. Организационные структуры управления инновационными процессами.

2. Концепция управления проектами

Определения «проект» и «управление проектами». Основные признаки проекта. Окружение проекта. Жизненный цикл проекта (ЖЦП) и продукта. Основные компоненты проекта. Логика управления проектами. Процессы управления проектами. Эволюция систем управления проектом. Критерии успеха проектного подхода. Стандарты управления проектами.

3. Основные элементы методологии управления проектами

Классификация базовых понятий управления проектами. Классификация типов проектов. Цель и стратегия проекта. Результат проекта. Управляемые параметры проекта. Окружение проектов. Проектный цикл. Структуризация проектов. Функции и подсистемы управления проектами. Методы управления проектами. Организационные структуры управления проектами. Участники проектов.

4. Планирование проекта

Основные понятия и определения. Процессы планирования. Уровни планирования. Структура разбиения работ (СРР). Назначение ответственных. Типичные ошибки планирования и их последствия. Детальное планирование. Сетевое планирование. Связь сметного и календарного планирования. Ресурсное планирование. Документирование плана проекта.

5. Методы поиска проектных решений

Проектирование как вид творческой деятельности. Методы проектирования. Метод мозговой атаки. Фундаментальный метод Мэтчетта. Исследование потребителей. Поиск границ. Функционально-стоимостный анализ. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ и синтез решений. Методы исследования структуры проблемы. Метод переключения стратегии. Системотехнический подход к проектированию. Системы автоматизации процесса проектирования.

6. Контроль и регулирование проекта

Цели и содержание контроля проекта. Мониторинг работ по проекту. Измерение прогресса выполнения работ и анализ результатов. Принятие решений.

7. Управление рисками

Основные понятия и структура управления рисками. Методы анализа проектных рисков. Методы снижения рисков. Организация работ по управлению рисками.

8. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов.

Общие положения и показатели. Простые методы оценки экономической эффективности инвестиций. Интегральные критерии экономической эффективности инвестиций. Техно-экономическое сопоставление вариантов инвестиционных проектов.

Аннотация дисциплины

Спецглавы механики жидкости и газа Б1.В.ДВ.4.2

Целью дисциплины является изучение основ теории движения жидкостей и газов и методов их расчета в проточных частях тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС.

Дисциплина относится к вариативной (по выбору) части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавра по профилю Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 15.03.03 Прикладная механика. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Основные понятия и определения. Основы кинематики жидкости и газов. Предмет МЖГ. Классификация жидкостей. Сжимаемость, сплошность, вязкость. Силы в жидких средах: поверхностные и массовые. Методы изучения жидкостей и газов. Деформация жидких элементов. Линии тока и вихревые линии. Циркуляция скорости.

2. Основные уравнения сохранения применительно к жидким средам. Уравнения неразрывности и расхода. Дифференциальные и интегральные формы уравнения неразрывности. Уравнения движения для идеальной жидкости (уравнение Эйлера). Интегралы уравнений движения (интегралы Бернулли). Интегральные формы уравнения энергии.

3. Одномерное течение жидких и газообразных сред. Основные уравнения одномерного течения. Скорость звука, критическая и максимальная скорость. Безразмерные скорости, связь безразмерных параметров потока с безразмерными скоростями M и λ . Связь параметров потока с формой трубки тока. Необходимые и достаточные условия перехода к сверхзвуковым скоростям. Приведенный и удельный приведенный расход. Методы расчета одномерных течений.

4. Потенциальные течения несжимаемой и сжимаемой жидкости. Потенциал скорости и функция тока. Их свойства. Комплексный потенциал скорости и сопряженная скорость. Примеры простейших потенциальных течений и их расчеты. Поперечное обтекание цилиндра плоскопараллельным потоком при отсутствии циркуляционного течения при его наличии. Силовое взаимодействие обтекаемых тел с потоком. Теорема Н. Е. Жуковского о подъемной силе. Уравнение для потенциала скорости в сжимаемом потоке. Метод малых возмущений.

5. Основные понятия и теоремы вихревого течения жидкости. Теорема Стокса и Теорема Томсона. Теорема Гельмгольца о вихревом движении и следствия из этих теорем. Распределение скоростей в вихревых ядрах и индуцированная скорость. Взаимодействия вихревых течений. Связь вихревых

течений с нестационарностью потока.

Аннотация дисциплины

Устойчивость механических систем - Б1.В.ДВ.5.1

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение методов исследования устойчивости механических систем, находящихся под действием внешних нагрузок, а также приобретение навыков практических расчетов на устойчивость элементов конструкций и деталей машин.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 150303 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Общая теория упругой устойчивости. Определение устойчивости по Ляпунову для распределенных систем. Уравнение в вариациях для упругого тела. Статический и динамический методы исследования устойчивости. Типы потери устойчивости. Особенности неконсервативных задач теории упругой устойчивости. Приближенные методы определения критических нагрузок. Элементы теории бифуркаций Пуанкаре. Предельные точки, точки ветвления форм равновесия. Применение теории бифуркаций к задачам упругой устойчивости. Послекритические деформации сжатых стержней. Продольный изгиб сжатых стержней. Различные случаи граничных условий. Устойчивость стержней на упругом основании. Устойчивость прямоугольных пластин при сжатии. Устойчивость круговых и кольцевых пластин. Устойчивость тонких упругих оболочек. Устойчивость круговой цилиндрической оболочки при осевом сжатии и при внешнем гидростатическом давлении. Устойчивость за пределами упругости.

Аннотация дисциплины

Управление техническими системами - Б1.В.ДВ.5

Цель дисциплины: изучение основных положений и методов теории автоматического управления применительно к механическим и гибридным системам.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к

вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.03.03 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

1. Введение в теорию управления (2)

- 1.1. Предмет изучения и основные понятия теории управления
- 1.2. Системы автоматического регулирования (САР) и САУ
- 1.3. Теория автоматического управления (ТАУ) и информация
- 1.4. Типовая функциональная схема САУ
- 1.5. Типы САУ
- 1.6. История автоматического управления
- 1.7. Примеры современных САУ

2. Математические модели систем управления (4)

- 2.1. Понятие математической модели системы
- 2.2. Преобразование Лапласа
- 2.3. Передаточная функция
- 2.4. Частотные характеристики
- 2.5. Логарифмические частотные характеристики
- 2.6. Показатели частотных характеристик
- 2.7. Типы звеньев в системах управления
- 2.8. SISO и MIMO-системы
- 2.9. Системы управления в пространстве состояний

3. Системы управления с обратной связью (4)

- 3.1. Структурные схемы систем управления
- 3.2. Компоненты системы с обратной связью
- 3.3. Устойчивость линейных систем с обратной связью
- 3.4. Принцип аргумента и критерий Михайлова
- 3.5. Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова

4. Синтез регуляторов (4)

- 4.1. Синтез корректирующих устройств (регуляторов) в SISO-системах
- 4.2. Виды регуляторов
- 4.3. ПИД-регуляторы

5. Оптимальное управление (4)

- 5.1. Задачи оптимального управления
- 5.2. Оптимальный регулятор
- 5.3. Задача о синтезе оптимального линейно-квадратичного регулятора

Аннотация дисциплины

Статистическая механика и теория надежности - Б1.В.ДВ.6.1

Цель дисциплины: Изучение методов теории вероятностей и статистической динамики для расчета машин и конструкций, находящихся под воздействием случайных природных и эксплуатационных нагрузок.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная по выбору дисциплина блока 2 «Обязательные дисциплины» по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика (профиль: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Геометрические вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема независимых испытаний, схема Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Мода, медиана, квантили распределений. Математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты распределения. Коэффициенты вариации, асимметрии и эксцесса. Характеристическая функция, семиинварианты. Нормальное распределение, другие законы распределений. Многомерные случайные величины, их распределения и числовые характеристики. Многомерное нормальное распределение. Детерминистические функции случайных величин. Композиция распределений. Распределения крайних значений. Распределения, связанные с нормальным распределением. Линейные преобразования случайных величин. Основные понятия и задачи математической статистики. Точечные оценки параметров. Требования к статистическим оценкам. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины. Аналитические методы нахождения оценок. Доверительные интервалы. Оценки вероятности события, функции распределения и плотности вероятности. Проверка статистических гипотез о близости эмпирических и теоретических распределений. Критерии согласия. Теория случайных процессов. Понятие случайных функций, их классификация. Плотности вероятности случайного процесса. Вырожденные случайные процессы. Марковские случайные процессы. Переходная плотность вероятности. Диффузионный марковский процесс. Уравнение Смолуховского. Уравнение Фоккера – Планка – Колмогорова. Интенсивности марковского процесса. Моментные функции случайного процесса, корреляционная функция и ее свойства. Стационарные случайные процессы. Стационарность в узком и в широком смысле. Понятие об эргодических процессах. Спектральные представления случайных процессов. Спектральная плотность и ее свойства. Формулы Винера–Хинчина. Многомерные случайные процессы. Стационарные и стационарно связанные векторные процессы. Взаимные спектральные плотности. Дифференцирование случайных процессов. Математическое ожидание и корреляционная функция производной. Спектральные плотности производных. Линейные преобразования случайных процессов. Основные понятия статистической динамики. Задачи статистической динамики. Классификация систем. Методы решения задач статистической динамики. Метод функций Грина. Метод моментных функций, спектральные методы. Прохождение стационарного случайного процесса через линейную стационарную систему. Передаточная функция системы. Связь между спектральными плотностями на входе и выходе системы. Обобщение спектрального метода на многомерные системы. Применение теории марковских процессов для решения задач статистической динамики. Случайные колебания линейных систем. Постановка нелинейных задач статистической динамики. Проблема замыкания уравнений. Гипотеза квазигауссовости. Метод статистической линеаризации. Критерии линеаризации.

Аннотация дисциплины **Основы теории управления Б1.В.ДВ.6.2**

Цель дисциплины: изучение основ теории управления применительно к механическим системам.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы по профилю Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 15.03.03 Прикладная механика для бакалавров. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

Раздел 1 Введение в теорию автоматического управления

1. Введение в теорию автоматического управления
- 1.1. Основные понятия теории управления
- 1.2. Теория управления и информация
- 1.3. Типовая функциональная схема системы управления

- 1.4. Типы САУ
- 1.5. Примеры современных систем управления
- 1.6. История теории управления

Раздел 2. Математические модели систем управления

- 2. Описание и анализ систем управления в частотном пространстве. Часть 1
 - 2.1. Математические модели систем управления
 - 2.2. Преобразование Лапласа
 - 2.3. Передаточная функция
- 3. Описание и анализ систем управления в частотном пространстве. Часть 2
 - 3.1. Частотные характеристики
 - 3.2. Логарифмические частотные характеристики
 - 3.3. Показатели частотных характеристик
 - 3.4. Типы звеньев в системах управления
 - 3.5. SISO- и MIMO-системы
- 4. Описание и анализ систем управления в пространстве состояния. Часть 1
 - 4.1. Модели систем в пространстве состояния
 - 4.2. Уравнения состояния в канонической форме
 - 4.3. Управляемость и наблюдаемость систем управления
 - 4.4. Матрица перехода
- 5. Описание и анализ систем управления в пространстве состояния. Часть 2
 - 5.1. Переходные и установившиеся процессы
 - 5.2. Переходная характеристика и импульсная переходная функция
 - 5.3. Коэффициент затухания

Раздел 3. Системы управления с обратной связью

- 6. Анализ систем управления с обратной связью
 - 6.1. Структурные схемы систем управления
 - 6.2. Чувствительность систем управления к изменению параметров
 - 6.3. Устойчивость линейных систем с обратной связью
 - 6.4. Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова
 - 6.5. Запасы устойчивости
 - 6.6. Плюсы и минусы обратной связи

Раздел 4. Синтез регуляторов

- 7. Синтез регуляторов
 - 7.1. Регуляторы в системах управления
 - 7.2. Способы регулирования в системах управления
 - 7.3. Метод корневого годографа

Раздел 5. Оптимальное управление

- 8. Оптимальное управление
 - 8.1. Вариационное исчисление
 - 8.2. Основные определения и теоремы вариационного исчисления
 - 8.3. Простейшая задача вариационного исчисления
 - 8.4. Вариационная задача с n неизвестными функциями
 - 8.5. Задача с подвижными концами. Условия трансверсальности
 - 8.6. Необходимое условие Вейерштрасса сильного минимума функционала
 - 8.7. Условный минимум функционала. Задачи Лагранжа, Больца, Майера
 - 8.8. Решение задачи оптимального управления вариационными методами
 - 8.9. Принцип максимума Понтрягина
 - 8.10. Динамическое программирование Беллмана. Дискретные процессы
 - 8.11. Понятие оптимального регулятора
 - 8.12. Синтез оптимального управления с помощью принципа максимума
 - 8.13. Линейно-квадратичный регулятор

9. Управление при случайных возмущениях
- 9.1. Моделирование сейсмических возмущений
- 9.2. Моделирование измерительного шума
- 9.3. Оптимальное наблюдение состояния. Дискретный фильтр Калмана

Аннотация дисциплины

Вычислительная механика 2. Б 1.В.ДВ.7.1

Цель дисциплины - изучение численных методов и алгоритмов в комбинации с задачами механики конструкций, для решения которых эти методы предназначены.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к Дисциплинам по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по бакалаврской программе Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 150403 Прикладная механика. Количество зачетных единиц — 3.

Содержание разделов:

1. Метод конечных элементов в задачах динамики машин и конструкций

Матрицы инерции стержневых и балочных элементов. Влияние сдвигов и инерции вращения на моделирование динамического изгиба балок. Расчет сейсмостойкости сооружений с использованием спектров отклика. Определение собственных частот и форм колебаний методом итераций в подпространстве. Решение уравнений движения для моделей с большим числом степеней свободы. Метод декомпозиции и его реализация на компьютере.

2. Численное решение задач с начальными данными

Численное интегрирование уравнений движения механических систем с конечным числом степеней свободы. Анализ реакции сооружений при динамической нагрузке общего вида. Методы Рунге-Кутты и их реализация на компьютере. Локальная и глобальная погрешности дискретизации. Понятие о жестких задачах и методах их решения. Использование процедур системы Matlab для интегрирования уравнений движения. Наглядное графическое представление решения в процессе счета.

3. Методы решения одномерных линейных и нелинейных задач механики

Одномерные краевые задачи в механике материалов и конструкций. Методы стрельбы в линейных и нелинейных краевых задачах теории изгиба стержней. Проблема аппроксимации краевых условий общего вида. Решение нелинейных задач методом Ньютона. Проблема выбора начального приближения. Алгоритм Калиткина на последовательности сгущаемых сеток. Методы взвешенных невязок, ослабленные формулировки. Обратная задача и решение граничных задач.

4. Введение в методы оптимизации конструкций

Типовые задачи оптимизации механических систем и конструкций. Оптимизация по стоимости, массе, форме упругих тел, стержневых, арочных и ферменных конструкций при статическом нагружении. Оптимизация конструкций при ограничениях по надёжности. Проектирование элементов машин и конструкций при нестационарных условиях эксплуатации. Основные понятия и классификация задач математического программирования. Общий подход к безусловной минимизации функций многих переменных. Сравнительная оценка методов сопряжённых направлений, и прямого поиска. Схема решения задачи нелинейного программирования с ограничениями. Применение методов штрафных функций к задачам минимизации массы стержневых конструкций. Критерии построения штрафных функций, учитывающие особенности механических расчётных моделей. Системы компьютерной оптимизации в инженерных расчётах.

Аннотация дисциплины

Энергетические машины и установки Б1.В. ДВ.7.2

Целью дисциплины является формирование знаний и умений в области свойств материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, в частности, в паровых и газовых турбинах, процессов, происходящих в энергетических машинах с позиции надежности, методов расчета и конструирования деталей энергетических машин.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 150303 "Прикладная механика". Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: 1. Конструкции, материалы рабочих лопаток. Растяжение. Конструкции рабочих лопаток. Статическая и циклическая прочность рабочих лопаток турбомашин. Растяжение рабочих лопаток. Законы изменения площади профиля. Коэффициент разгрузки. Предельная площадь последней ступени.

2. Изгиб рабочих лопаток. Изгиб, рабочих лопаток. Уравнения изгиба. Опасные сечения, опасные точки. Определение хорды профиля. Взаимодействие аэродинамической нагрузки и центробежных сил. Допускаемые напряжения.

3. Трещиностойкость, термическая прочность рабочих лопаток. Трещиностойкость рабочих лопаток. Термическая прочность рабочих лопаток паровых и газовых турбин. Законы деформирования при высоких температурах. Длительная прочность. Гипотеза линейного суммирования поврежденности при ползучести.

4. Малоцикловая усталость рабочих лопаток. Малоцикловая усталость лопаток газовых турбин. Определение числа циклов до разрушения. Гипотеза линейного суммирования поврежденности при малоцикловой усталости. Прочность хвостовых соединений рабочих лопаток при статических и циклических нагрузках.

Аннотация дисциплины

Сопротивление материалов 2 – Б1.В.ДВ1

Цель дисциплины: освоение инженерных методов расчета на прочность, жесткость, колебания и устойчивость элементов машиностроительных конструкций.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина блока Б1.В.ДВ1 «Обязательные дисциплины» по направлению подготовки бакалавриата 15.03.03 Прикладная механика. Профиль подготовки: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры. Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов:

1. Расчет статически неопределимых систем, работающих на изгиб

Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Деформационная проверка. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Рациональный выбор основной системы. Использование симметрии.

2. Изгиб балок на упругом основании

Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании. Гипотеза Винклера. Построение решения об изгибе бесконечно протяженных балок. Понятие о краевом эффекте. Применение метода начальных параметров к расчету балок. Функции А.Н.Крылова

3. Осесимметричная задача теории упругости

Вывод уравнений равновесия в напряжениях для элемента цилиндра, нагруженного давлением. Соотношения для деформаций. Уравнение в перемещениях, его интегрирование. Определение напряжений от центробежных сил инерции во вращающихся дисках.

4. Расчет тонкостенных оболочек по безмоментной теории

Вывод уравнения Лапласа для меридиональных и окружных напряжений в тонкостенных оболочках вращения. Уравнение равновесия для отсеченной части оболочки. Расчет напряжений в сферических и конических оболочках, заполненных жидкостью.

5. Устойчивость сжатых стержней

Понятие об устойчивых состояниях равновесия. Продольный изгиб стержня. Вывод формулы Эйлера для критической силы шарнирно опертого стержня. Границы применимости формулы Эйлера. Расчет стержней на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба.

6. Колебания механических систем

Свободные и вынужденные колебания. Вывод уравнений собственных колебаний систем с конечным числом степеней свободы. Его решение. Частотное уравнение. Вынужденные колебания механических систем. Амплитуды колебаний. Динамический коэффициент. Изгибные колебания вращающихся валов. Критические скорости вращения. Колебания механических систем с линейным затуханием. Свободные колебания стержней с распределенной массой.

7. Расчеты на прочность при инерционных и ударных нагрузках

Учет сил инерции в расчетах на прочность вращающегося стержня и тонкостенного кольца. Продольный удар по стержню. Динамический коэффициент и динамические напряжения.

Аннотация дисциплины

Механика материалов и конструкций - Б1.В.ДВ.8.2

Целью дисциплины является подготовка специалистов в области расчетов и экспериментального исследования оборудования и узлов теплотехнического оборудования на прочность, жесткость и устойчивость

Дисциплина относится к вариативной (по выбору) части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавра по профилю Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры направления 15.03.03 Прикладная механика. Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов:

1. Расчет на прочность сосудов давления, корпусных конструкций и трубопроводов.

Расчетные схемы, модели нагружения и прочностной надежности теплоэнергетического оборудования. Вопросы прочности в теплоэнергетике, приводящие к осесимметричной задаче теории упругости. Уравнения равновесия в напряжениях и перемещениях. Формулы Ламе. Частные случаи расчетов на прочность толстостенных сосудов и трубопроводов. Напряжения в составных цилиндрах. Плоская осесимметричная задача термоупругости.

2. Расчет тонкостенных конструкций.

Элементы теплоэнергетического оборудования, схематизируемые как осесимметричные тонкостенные конструкции. Предпосылки теории пластин и оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Осесимметричная деформация круговых цилиндрических оболочек при силовом и температурном воздействиях. Концепция краевого эффекта. Расчет на прочность оболочек градирен, корпусов подогревателей, выпуклых днищ. Осесимметричная деформация круговых и кольцевых пластин при силовом и температурном нагружении. Расчет на прочность плоских днищ, клапанов, трубных досок.

3. Прочность при циклических напряжениях.

Понятие об усталостном разрушении. Экспериментальное изучение характеристик усталости. Предел выносливости. Диаграмма предельных напряжений и ее схематизация. Факторы, влияющие на сопротивление усталости элементов конструкций и деталей машин. Расчеты на прочность при регулярном многоцикловом нагружении. Случаи симметричного и асимметричного циклического нагружения. Расчет валов с учетом переменных напряжений. Понятие о расчетах на усталость при нестационарных режимах нагружения. Основы расчета малоциклового усталости конструкций. Характеристики и закономерности малоциклового разрушения. Критерий малоциклового прочности и определение коэффициента запаса.

4. Расчеты на прочность при повышенных температурах.

Температурные режимы и ресурс энергетических машин и установок. Влияние высоких температур на механические свойства металлов. Явления ползучести и релаксации напряжений. Результаты экспериментального изучения ползучести. Установившаяся ползучесть. Предел ползучести и предел длительной прочности. Уравнения теории установившейся ползучести при линейном и сложном напряженных состояниях. Расчет на ползучесть и длительную прочность элементов теплоэнергетического оборудования (турбинные лопатки, тонкостенные и толстостенные трубопроводы).

5. Элементы теории конструкционной надежности теплоэнергетического оборудования и обоснование нормативных расчетов.

Основы общей теории надежности механических систем. Статистическое истолкование коэффициента запаса. Связь коэффициента запаса с нормативными значениями показателей надежности.