

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 **15.03.01 Машиностроение**. Профиль: Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов. Количество зачетных единиц - 5.

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. **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.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ - Б1.Б.2

Целью освоения дисциплины является 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 ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению **15.03.01 Машиностроение**. Профиль: Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов. Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов:

Раздел 1. История как наука. Основы источниковедения и историография.

Методология и методика исторического исследования.

История, ее предмет, сущность, социальные функции. Способы формирования исторического знания. Исторические источники, их классификация. Методология исторической науки: научность, объективность, историзм. Источниковедение. Типы и классификация исторических источников.

Великие археологические открытия всемирной и отечественной истории. Современные способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Отечественная и зарубежная историография в прошлом и настоящем.

Периодизация всемирно-исторического процесса. Специфика российского исторического процесса. Природно-климатические, демографические, геополитические факторы самобытности истории России.

История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии.

Раздел 2. Особенности создания и развития Древнерусского государства:

Западная Европа, Византия, Золотая Орда (IX–первая половина XV вв.)

Этнические процессы на территории Восточно-Европейской равнины.

Зарождение Древнерусского государства. Варяжский фактор и норманнская теория.

Принятие Русью христианства.

Эволюция древнерусской государственности в XI – XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского государства.

Соседи Древней Руси в IX – XII вв.: Византия, славянские страны, Западная Европа, Хазария, Волжская Булгария. Духовная и материальная культура Древней Руси.

Образование Великой Монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Монголо-татарское нашествие на Русь. Золотоордынское иго и его влияние на развитие русских княжеств и земель.

Западная экспансия на Русь. Брѣба русских земель с крестоносцами. Александр Невский.

Северо-Восточная Русь в условиях золотоордынского ига. Возникновение Московского княжества и политика первых московских князей.

Раздел 3. Московское государство второй половины XV-XVII веках:

между Европой и Азией.

Государственная централизация в европейской истории и истории цивилизаций Востока. Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Московская модель

централизации.

Иван III – «государь всея Руси». Расширение территории Московского княжества. Создание новых институтов государственного управления. Судебник 1497 г. Боярская дума – как орган сословно представительной власти. Формирование дворянства как опоры центральной власти. Религиозно-политическая теория «Москва – Третий Рим».

XVI в. в мировой и отечественной истории. Великие географические открытия. Эпоха Возрождения. Реформация и её экономические, политические, социокультурные причины и последствия.

Иван IV Грозный и начало самодержавия в Московском государстве: от реформ Избранной Рады к опричнине. Эпоха Ивана Грозного в российской историографии.

XVII вв. в мировой и отечественной истории. «Новое время» в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса.

Причины, сущность и последствия Смутного времени для Московского царства.

Земский собор 1613 г. Воцарение династии Романовых. Соборное уложение 1649 г. Боярская Дума. Земские соборы. Церковный раскол и его последствия. Особенности сословно-представительной монархии в России.

Социально-политическая борьба в XVII в. Городские восстания. Казацко-крестьянская война под руководством С.Разина. Раскольническое движение.

Основные направления внешней политики России. Борьба с Польшей, Швецией, Турцией. Воссоединение России и Украины. Продвижение России на восток. Колонизация сибирских и дальневосточных территорий.

Развитие русской культуры.

Раздел 4. Российская империя и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и сохранение национальной идентичности

XVIII в. в отечественной и мировой истории.

Петр I и модернизация российского общества на основе европейского опыта исторического развития. Утверждение имперского внешнеполитического курса России. Отечественная историография о личности и деятельности Петра I.

«Эпоха» дворцовых переворотов. Екатерина II и «просвещенный абсолютизм». Внешняя и внутренняя политика Екатерины II.

Русская культура XVIII в.: от петровских новаций к «веку просвещения».

Российская империя в системе международных отношений на рубеже XVIII-XIX вв. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии.

Промышленный переворот; ускорение индустриального развития.

Попытки реформирования политической системы России и решение крестьянского вопроса при Александре I и Николае I.

Реформы 1860–1870-х гг. Александра II – «царя Освободителя». Предпосылки и причины отмены крепостного права.

Основные направления общественной мысли и общественные движения в России: движение декабристов, зарождение либерализма (западники и славянофилы). Теория официальной народности. Радикализация российского общества: революционеры-демократы и народники. Марксизм и зарождение рабочего движения в России.

Пореформенное социально-политическое и экономическое развитие России. Политика «контрреформ» Александра III. Реформы С.Ю.Витте.

XIX век – золотой век русской культуры.

Раздел 5. Российская империя-СССР-РФ и мировое сообщество в XX- начале XXI в.

Мир и Россия в конце XIX – начале XX вв. Николай II: проблемы политической и экономической модернизации и попытки сохранения традиционных институтов власти как вектор развития российского общества. Первая российская революция и «третьиюньская думская монархия». Реформы П.А.Столыпина.

Российская многопартийность и парламентаризм в деятельности I-IV Государственной думы.

Первая мировая война: причины, ход, итоги. Влияние Первой мировой войны на мировое развитие. Россия в Первой мировой войне.

Причины и последствия революционных событий 1917 г. Приход к власти большевистской партии во главе с В.И.Лениным. Октябрь 1917 г. в оценках отечественной и зарубежной историографии.

Создание нового типа государства – Советская Россия-СССР: политические, социальные, экономические основы. Пути строительства советской модели социализма: от военного коммунизма и нэпа к социалистической индустриализации, коллективизации, культурной революции. Формирование культа личности и единоличной власти И.В.Сталина.

Советская внешняя политика в 1920-1930-е гг. и процессы мирового развития.

Внутренняя и внешняя политика СССР в 1939-1941 гг.

Вторая мировая война: причины и основные этапы. СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войнах. Решающий вклад Советского Союза в разгром германского фашизма. Цена победы.

Послевоенное устройство мира. Превращение США и СССР в сверхдержаву. «Холодная война»: причины, проявление, результаты. Создание социалистического лагеря.

Послевоенное развитие СССР: восстановление народного хозяйства, сохдание ядерного оружия, ужесточение политического режима. «Апогей сталинизма».

Мировое сообщество и СССР во второй половине 1950-х - первой половине 1980-х гг.

Первое послесталинское десятилетие: «десталинизация» советского общества и реформаторские поиски советского руководства. Попытки обновления социалистической системы. «Оттепель» Н.С.Хрущева. Значение XX и XXII съездов КПСС. Либерализация внешнеполитического курса. «Эпоха Л.И.Брежнев»: замедление темпов экономического развития, предкризисные явления в конце 1970-х – начале 1980-х гг. в стране. Диссидентское движение в СССР. Политика «разрядки» и ее результаты.

Проявление системного кризиса в СССР в 1980-е гг. «Перестройка» М.С.Горбачева как попытка «совершенствования социализма». Причины и последствия краха социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ

«Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. Внешняя политика СССР в 1985-1991 гг.

Россия и мир в 1990-е годы.

Изменения экономического и политического строя России. Президентство Б.Н.Ельцина. «Шоковая терапия». Конституционный кризис 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция РФ 1993 г. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и результаты реформ.

Внешняя политика Российской Федерации в 1991–1999 г. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

Россия и мир в первом десятилетии XXI века. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Современные вызовы человечеству и роль России в их решении.

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

Целью освоения дисциплины является выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 3
Содержание разделов:

1. **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.
2. **Основные направления и школы современной философии.** Неопозитивизм. 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.
3. **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.
4. **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
5. **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 Экономика Б1.Б.4.

Цель освоения 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 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

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. Антимонopolное 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. Монополия. 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 (A_d) и совокупное предложение (A_s). Классическая теория макроэкономического равновесия. Кейнсианская модель макроэкономического равновесия.

Эффекты «разрыв безработицы» и «разрыв инфляции». Стабилизационная политика государства. 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

Линейная алгебра и аналитическая геометрия Б1.Б.5.1.

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.

Задачами дисциплины являются:

- привитие и развитие математического мышления;
- воспитание математической культуры;
- освоение студентами математических методов и техник для последующего их использования в естественнонаучных и специальных дисциплинах;
- ознакомление студентов со способами формализации и решения технических задач математическими методами;
- обучение принятию и обоснованию конкретных математических решений при последующей деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

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.5.2

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.

Задачами дисциплины являются:

- привитие и развитие математического мышления;
- воспитание математической культуры;
- освоение студентами математических методов и техник для последующего их использования в естественнонаучных и специальных дисциплинах;
- ознакомление студентов со способами формализации и решения технических задач математическими методами;
- обучение принятию и обоснованию конкретных математических решений при последующей деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, в том числе 1 семестр – 4 зачетных единиц, 2 семестр – 6 зачетных единиц.

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.5.3

Цель 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.

Задачами дисциплины являются:

- привитие и развитие математического мышления;
- воспитание математической культуры;
- освоение студентами математических методов и техник для последующего их использования в естественнонаучных и специальных дисциплинах;
- ознакомление студентов со способами формализации и решения технических задач математическими методами;
- обучение принятию и обоснованию конкретных математических решений при последующей деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, в том числе 1 семестр – 5 зачетных единиц, 2 семестр – 4 зачетных единиц.

Содержание разделов:

Кратные (двойные и тройные) интегралы. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского–Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность. Основные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция и ее свойства. Ряд Тейлора. Преобразование Лапласа, его свойства. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Простейший поток событий. Случайные величины и их характеристики. Центральная предельная теорема и следствие из нее. Точечные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Метод получения оценок параметров распределения. Оценки по методу наименьших квадратов. Интервальные оценки (доверительные интервалы). Проверка статистических гипотез. Проверка параметрических гипотез. Регулярная теория возмущений. Сингулярная теория возмущений. Метод усреднения. Метод пограничных функций. Метод регуляризации Ломова.

Аннотация дисциплины ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Б1.Б.6.

Цель освоения дисциплины освоение студентами принципов алгоритмизации задач с использованием различных конструкций языков программирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Содержание разделов

1. Введение в программирование

Принцип программного управления. Программы, управляемые событиями. Аппаратное и программное обеспечение компьютера.

2. Язык Паскаль и системы программирования на Паскале

Понятие о языках программирования. Язык Паскаль. Система программирования TURBO PASCAL 7.0. Система визуального программирования DELPHI.

3. Базовые конструкции языка

Общая характеристика языка Паскаль. Алфавит языка, основные конструкции языка. Структура программы. Стандартные типы данных, операции, выражения.

4. Простые операторы и программы с линейной структурой

Оператор присваивания. Простые операторы ввода и вывода. Простые операторы управления вводом-выводом в текстовом режиме. Текстовый ввод-вывод в системе DELPHI. Примеры программ с линейной структурой.

5. Операторы с условиями

Композиция условий и операторов. Операторы условного перехода. Примеры программ с ветвящейся структурой. Операторы итерационных циклов. Примеры программ с циклами.

6. Методика разработки простых программ

Введение в методологию программирования. Разработка проекта программы на Турбо Паскале. Методика разработки алгоритма. Примеры разработки программ на Турбо Паскале. Разработка прикладных программ в DELPHI.

7. Концепция типа данных

Типы данных в Паскале. Простые типы данных. Оператор выбора case -of. Пример программы с простыми типами и оператором выбора.

8. Структурный тип – Массив

Понятие массива в Паскале. Описание массивов и доступ к элементам массива. Обработка массивов. Пример работы с массивом.

9. Структурный тип – Строка

Строка как специальная форма массива. Основы обработки строк. Примеры элементарных программ обработки строк.

10. Процедуры и функции

Концепция подпрограммы в Турбо Паскале. Процедуры: описания и вызовы. Функции: описания и вызовы. Особенности использования параметров в процедурах и функциях. Области действия имен в программах. Особенности разработки программ с подпрограммами на Турбо Паскале.

11. Структурный тип – Множество

Понятие о типе Множество в Турбо Паскале. Определение типа Множество и константы-множества. Обработка множеств. Примеры использования множеств.

12. Структурный тип – Запись

Запись как объединение неоднородных данных. Описание типа Запись и доступ к полям записи. Обработка записей. Примеры программ обработки записей.

13. Модули, объекты, классы

Понятие о динамических структурах в Паскале: модули, объекты, классы. Использование динамических структур. Разработка программ с динамическими структурами. Типизированные и нетипизированные указатели. Примеры модулей, объектов и классов.

Аннотация дисциплины
ФИЗИКА
Б1.Б.7.

Цель освоения дисциплины – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в области монтажа и эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, в том числе 2 семестр – 6 зачетных единиц, 3 семестр – 5 зачетных единиц, 4 семестр – 3 зачетные единицы.

Содержание разделов

2 семестр
Механика

Физические основы механики. Кинематика поступательного и вращательного движения. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика материальной точки. Закон движения, скорость, ускорение (нормальное, тангенциальное).

Принцип относительности Галилея. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых кинематических величин.

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.

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.

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.

Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Кенига.

Механические колебания. Линейный гармонический осциллятор. Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний.

Метод векторных диаграмм. Энергия колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Резонанс при вынужденных колебаниях.

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

Основы молекулярной физики. Системы из многих частиц. Статистический и термодинамический методы исследования.

Наиболее вероятное распределение частиц в пространстве. Принцип детального равновесия. Максвелловское распределение частиц по скоростям. Барометрическое распределение. Кинетическая энергия молекул.

Температура. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.

Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность.

Основы термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс. Политропные процессы.

Термодинамические циклы. Второе начало термодинамики. Тепловые машины и их КПД. Вечные двигатели первого и второго рода. Цикл Карно. Энтропия. Термодинамическая вероятность.

Явления переноса. Длина свободного пробега молекул. Диффузия. Коэффициент диффузии. Закон Фика и уравнение диффузии. Время диффузии.

Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Закон Фурье.

Внутреннее трение. Формула Пуазейля. Связь коэффициентов переноса.

Реальные газы. Взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля – Томсона.

3 семестр

Электричество

Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.

Работа сил электрического поля. Потенциал. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.

Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

Свободные и связанные заряды. Диполь во внешнем электрическом поле. Теорема Гаусса для диэлектриков. Вектор электрического смещения (индукции). Электростатическое поле на границе диэлектриков.

Проводники в электростатическом поле. Поле вблизи проводника. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора (плоского и цилиндрического).

Энергия электростатического поля. Энергия системы зарядов и конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

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

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.

Теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме.

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.

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.

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.

Взаимная индукция. Самоиндукция, индуктивность. Токи при размыкании и замыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

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.

Ферромагнетики. Опыты Столетова по исследованию ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

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.

Закон электромагнитной индукции в дифференциальной форме. Ротор. Уравнение непрерывности (интегральная и дифференциальная форма). Ток смещения. Магнитное поле в конденсаторе.

Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Нестационарные волновые уравнения в вакууме. Получение уравнения электромагнитной волны из системы уравнений Максвелла.

Бегущие электромагнитные волны в вакууме, их характеристики. Плоская электромагнитная волна. Поперечность электромагнитной волны.

Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность излучения. Излучение диполя.

4 семестр

Оптика

Интерференция и дифракция света. Интерференция когерентных источников. Когерентность и монохроматичность световых волн.

Время и длина когерентности. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух источников.

Типы интерференционных картин. Расчет интерференционной картины в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерферометры.

Дифракция света на щели и решетке. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке.

Разрешающая способность оптических приборов. Формула Вульфа – Брэггов. Исследование структуры кристаллов. Понятие оптически однородной среды.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Фазовая и групповая скорости. Электронная теория дисперсии.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера и его физический смысл.

Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малю.

Элементы квантовой оптики. Тепловое излучение и его характеристики. Спектры теплового излучения. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана–Больцмана. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия.

Внешний фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, импульс, масса фотона.

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

Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора. Основы квантовой механики. Двойственная корпускулярно-волновая природа материи. Гипотеза де Бройля.

Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.

Принцип соответствия Бора. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение. Гармонический осциллятор.

Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Принцип Паули.

Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер.

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.

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

Аннотация дисциплины

ХИМИЯ

Б1.Б.8.

Цель освоения дисциплины изучении общих законов и принципов химии для последующего использования при изучении междисциплинарных дисциплин и спецкурсов и для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

Содержание разделов

1. Строение атома

Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Строение многоэлектронных атомов. Правила заполнения атомных орбиталей электронами. Электронная конфигурация атома элемента.

2. Периодическая система элементов

Периодический закон. Строение периодической системы. Период, группа, подгруппа. Сокращенные электронные формулы. Периодическое изменение свойств элементов. Атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства элементов.

3. Химическая связь

Основные виды химической связи. Параметры химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Метод валентных связей. Полярность ковалентной связи. Ионная, металлическая связь. Типы пространственных структур молекул. Гибридизация. Полярность молекул.

4. Взаимодействия между частицами веществ

Водородная связь. Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия. Типы кристаллов и их свойства.

5. Комплексные соединения

Внутренняя и внешняя сфера. Состав комплекса. Комплексообразователь, лиганд. Координационное число. Химическая связь в комплексных соединениях. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Строение комплексов. Свойства комплексных соединений

6. Элементы химической термодинамики

Основные понятия. Система, параметры состояния, характеристические функции системы. Внутренняя энергия. 1-ый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние вещества. Зависимость энтальпии реакции от температуры. Закон Кирхгофа. Энтропия. 2 и 3-ий законы термодинамики. Расчет изменения энтропии химической реакции. Зависимость энтропии реакции от температуры.

7. Направление химических процессов

Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Термодинамический критерий возможности самопроизвольного протекания реакции. Энергия Гиббса образования вещества. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Влияние температуры на направление химической реакции

8. Химическое равновесие

Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями системы. Зависимость константы равновесия от

температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

9. Химическая кинетика

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Элементарная реакция. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Константа скорости. Частный порядок реакции по веществу. Общий порядок реакции. Время полураспада. Кинетические кривые. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Связь энергии активации с тепловым эффектом реакции. Теория активированного комплекса. Катализ.

10. Кинетика некоторых сложных химических реакций

Кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Особенности кинетики гетерогенных реакций.

11. Растворы

Концентрация. Общие свойства растворов. Насыщенный раствор. Растворимость. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Реакция среды. Водородный показатель. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон Оствальда. Сильные электролиты. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Расчет значений pH в растворах сильных и слабых электролитов.

12. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты

Гидролиз. Степень гидролиза, константа гидролиза и связь между ними. Гидролиз солей различных типов. Расчет значений pH в растворах солей. Смещение гидролитического равновесия. Произведение растворимости (ПР). Расчет растворимости малорастворимых электролитов. Смещение равновесия в растворах малорастворимых электролитов.

13. Электрохимические процессы

Электрохимические процессы. Химические источники тока и электролиз. Внутренняя и внешняя цепь. Электрод. Проводники 1-го и 2-го рода. Катод. Анод. Законы Фарадея. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Расчет равновесных потенциалов водородного и кислородного электродов.

14. Гальванический элемент

Схема гальванического элемента ГЭ. Реакции на катоде и аноде, токообразующая реакция ТОР. Электродвижущая сила ЭДС ГЭ. Связь ЭДС с изменением энергии Гиббса ТОР. Кинетика электродных процессов. Поляризация. Поляризационная кривая. Концентрационная поляризация и способы ее уменьшения. Электрохимическая поляризация и способы ее уменьшения.

15. Электролиз

Схема электролизера. Порядок процессов восстановления на катоде и окисления на аноде. Растворимые, частично растворимые и нерастворимые аноды. Выход по току. Напряжение разложения. Поляризация. Поляризационные кривые.

16. Коррозия

Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. ЭДС коррозионного гальванического элемента. Водородная деполяризация, кислородная деполяризация, смешанная деполяризация. Скорость коррозии. Явление пассивности металлов.

17. Защита металлов от коррозии

Легирование металлов. Нанесение защитных покрытий. Металлические покрытия (катодное и анодное). Электрохимическая защита (катодная, анодная, присоединение протектора). Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Аннотация дисциплины ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА Б1.Б.9.

Цель освоения дисциплины изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, в том числе 2 семестр – 5 зачетных единиц, 3 семестр – 6 зачетных единиц.

Содержание разделов

Второй семестр

1. Статика твёрдого тела и задачи о равновесии систем твёрдых тел

Предмет теоретической механики, её основные разделы. Предмет статики. Фундаментальные понятия механики. Сила как мера механического воздействия на материальное тело. Характеристики силы (модуль, направление, точка приложения). Задание силы при помощи вектора силы и радиус-вектора точки приложения. Момент силы относительно точки. Свойства момента силы. Плечо силы. Вычисление проекций момента силы на координатные оси; формула Пуансо. Момент силы относительно оси; аналитический и геометрический способы его вычисления. Общие аксиомы механики (аксиомы сплошности, движения, массы). Модели абсолютно твёрдого тела и материальной точки. Равновесие механической системы. Системы сил, их эквивалентность. Уравновешенные системы сил (нуль-системы). Равнодействующая. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема об изменении главного момента при смене полюса. Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия. Реакции связей. Односторонние и двусторонние связи, их примеры. Принцип отвердевания. Элементарные операции над системами сил; преобразование главного вектора и главного момента системы сил при элементарных операциях. Лемма о приведении двух параллельных сил. Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил и его основное свойство. Центр тяжести твёрдого тела. Теорема о приведении произвольной системы сил к двум силам. Пара сил, её плечо и момент. Теорема о приведении произвольной системы сил к силе и паре. Теорема об условиях равновесия абсолютно твёрдого тела. Уравнения равновесия для пространственной системы сил. Уравнения равновесия для плоской и сходящейся систем сил, для системы параллельных сил. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Критерий эквивалентности двух систем сил. Условие эквивалентности двух пар сил. Условия равновесия твёрдого тела при наличии трения скольжения (случаи точечного и поверхностного контакта). Сила трения скольжения. Понятие о трении качения и о трении верчения. Законы трения скольжения (при покое). Закон Амонтона – Кулона. Равновесие твёрдых тел при наличии сил сухого трения. Угол трения и конус трения.

2. Кинематика точки и системы точек

Предмет кинематики. Четыре способа задания движения точки. Уравнения траектории точки. Закон движения точки. Скорость точки при векторном и координатном способах задания движения. Скорость точки при естественном способе задания движения. Алгебраическая скорость точки. Равномерное движение точки.

Ускорение точки при различных способах задания движения. Лемма о векторе кривизны. Векторы касательного и нормального ускорения. Равнопеременное движение точки. Конфигурация и закон движения системы материальных точек. Уравнения сближения двух точек по экспоненте. Неизменяемые системы материальных точек. Число степеней свободы неизменяемой механической системы. Связанная система координат. Теорема Грасгофа о проекциях скоростей.

3. Кинематика твёрдого тела

Конфигурации абсолютно твёрдых тел, их основное свойство. Связанная система отсчёта. Нахождение текущего положения телесной точки по компонентам её радиус-вектора в связанной системе отсчёта. Закон движения абсолютно твёрдого тела. Вектор угловой скорости; его независимость от выбора полюса. Плоское движение твёрдого тела; плоскость движения. Матрица направляющих косинусов и соотношения для координат двух телесных точек при плоском движении. Теорема о мгновенном центре скоростей твёрдого тела. Вектор углового ускорения твёрдого тела. Формула Ривальса для ускорений телесных точек. Направление и модуль вектора осестремительного ускорения. Распределение ускорений телесных точек при плоском движении твёрдого тела. Теорема о мгновенном центре ускорений.

Третий семестр

4. Динамика материальной точки

Предмет динамики. Законы динамики (аксиома массы, три закона Ньютона, закон независимости действия сил, аксиома объективности сил, принцип освобождаемости от связей). Основное допущение об определяющих соотношениях для сил в динамике точки. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в инерциальной системе отсчёта. Две основные задачи динамики материальной точки, порядок их решения. Задача Галилея о движении точки в однородном поле тяжести. Путь, пройденный материальной точкой при свободном падении. Дифференцирование вектора в подвижной системе отсчёта; локальная производная. Формула Бура. Сложное движение точки. Абсолютная, относительная и переносная скорости. Теорема о сложении скоростей. Абсолютное, относительное и переносное ускорения. Теорема Кориолиса. Интерпретация и свойства кориолисова ускорения. Сложное движение твёрдого тела. Теорема о сложении угловых скоростей при сложном движении твёрдого тела. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в неинерциальной системе отсчёта; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности Галилея. Уравнение относительного равновесия материальной точки. Уравнение движения математического маятника; вычисление реакции связи для математического маятника.

5. Динамика системы материальных точек и абсолютно твёрдого тела

Динамика системы материальных точек; внешние и внутренние силы. Теорема о свойствах внутренних сил в системе материальных точек. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек, их первые интегралы. Количество движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения системы материальных точек в дифференциальной и интегральной форме; следствия из неё. Центр масс системы материальных точек, его свойства. Теорема о движении центра масс системы материальных точек, следствия из неё. Условия применимости модели материальной точки в динамике. Движение центра масс системы материальных точек по отношению к неинерциальной системе отсчёта; главные векторы переносных и кориолисовых сил инерции. Главные векторы и главные моменты сил инерции в случае невращающейся системы отсчёта. Кёнигова система отсчёта и её основное свойство; оси Кёнига. Кинетический момент системы материальных точек, его проекции на координатные оси и правило преобразования при смене полюса. Динамика абсолютно твёрдого тела. Масса и количество движения абсолютно твёрдого тела. Вычисление

момента инерции однородного тонкого стержня относительно поперечной оси. Относительный кинетический момент системы материальных точек. Собственный кинетический момент системы материальных точек и его свойства. Формула Кёнига для кинетического момента системы материальных точек. Теорема об изменении собственного кинетического момента системы материальных точек; следствия из неё. Дифференциальные уравнения плоского движения абсолютно твёрдого тела. Кинетический момент твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Осевые и центробежные моменты инерции, их свойства. Радиус инерции абсолютно твёрдого тела. Главные оси инерции. Момент инерции твёрдого тела относительно произвольно ориентированной оси. Уравнение Эйлера динамики абсолютно твёрдого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера (уравнения динамики абсолютно твёрдого тела с неподвижной точкой в проекциях на главные оси инерции). Уравнения Ньютона – Эйлера (уравнения динамики свободного абсолютно твёрдого тела).

6. Аналитическая механика

Аналитическое задание связей; требования непротиворечивости и независимости условий связей. Примеры связей в плоских и пространственных задачах механики. Обобщённые координаты и скорости; требования к параметризации механической системы. Кинематические передаточные функции. Число степеней свободы механической системы. Свойства возможных перемещений. Критерий независимости условий связей. Работа и мощность системы сил. Теорема о мощности системы сил, действующих на абсолютно твёрдое тело. Мощность пары сил. Возможная работа и возможная мощность системы сил. Обобщённые силы, способы их вычисления. Идеальные связи и геометрическая интерпретация условия идеальности. Идеальность связей в неизменяемой системе материальных точек. Состояние системы материальных точек. Даламберовы силы инерции. Принцип Даламбера и уравнения даламберова равновесия для системы материальных точек. Выражения для главного вектора и главного момента даламберовых сил инерции. Принцип Даламбера – Лагранжа; общее уравнение динамики. Принцип Даламбера – Лагранжа как пример вариационных принципов механики. Общее уравнение динамики и уравнения даламберова равновесия системы материальных точек в обобщённых координатах. Тождества Лагранжа. Вывод уравнений Лагранжа 2-го рода. Обобщённые импульсы. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек в дифференциальной и интегральной форме; следствие из неё. Кинетическая энергия в обобщённых скоростях и координатах; кинетические коэффициенты. Силовые поля в трёхмерном пространстве; работа силы стационарного силового поля. Потенциальная энергия материальной точки. Основное свойство стационарного потенциального поля и следствия из него. Потенциальная энергия механической системы. Свойства стационарных потенциальных полей. Теорема об изменении полной механической энергии. Условия сохранения полной механической энергии; интеграл энергии. Вычисление обобщённых потенциальных сил. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа для систем с потенциальными силами. Циклические координаты и циклические интегралы.

Аннотация дисциплины ЭКОЛОГИЯ - Б1.Б.10.

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Содержание разделов

1. Экология: основные понятия и определения

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, биогеоэкология.

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.

2. Нормативно-правовые основы экологии

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.

3. Атмосфера

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. Химическая авария. Радиационное загрязнение атмосферы. Контроль атмосферы.

4. Гидросфера

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.

5. Литосфера

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.

6. Экологический мониторинг

Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ (объектовый, региональный, глобальный). Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» Б1.Б.11

Цель дисциплины – формирование у студентов инженерных подходов к решению задач проектирования механизмов по требуемым показателям качества их работы.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов:

Введение. Строение механизмов.

Кинематические характеристики механизмов.

Кинетостатика. Трение и изнашивание механизмов.

Динамика машин.

Анализ и синтез кулачковых механизмов.

Основы теории, геометрия, кинематика зубчатых механизмов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ» Б1.Б.12

Цель дисциплины – формирование у студентов инженерных навыков при расчете и проектировании деталей и узлов механизмов и машин, основных принципов конструирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 7.

Содержание разделов:

Структурный, кинематический и силовой анализ механизмов приводов. Передаточное отношение.

Зубчатые передачи. Классификация Основные геометрические параметры. Методика проверочного и проектировочного расчетов.

Червячные передачи. Материалы элементов передачи. КПД. Алгоритм проектирования.

Передача винт – гайка скольжение. Достоинства и недостатки. КПД. Материалы передачи.

Проектировочный расчет передач.

Соединения и муфты. Резьбовые соединения. Прочно-плотные фланцевые соединения.

Соединения сваркой. Клеевые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.

Соединения с гарантированным натягом.

Муфты. Назначение и классификация. Муфты глухие, компенсирующие, упруго-компенсирующие, сцепные, предохранительные. Методы подбора и расчета.

Основы взаимозаменяемости. Допуски и посадки. Погрешности формы и расположения поверхностей.

Валы и оси. Расчет валов на усталостную выносливость.

Подшипники качения и скольжения.

Структура и методы проектирования. Системное проектирование и его основные принципы. Основные этапы процесса проектирования. Рациональное конструирование.

Основные показатели качества. Масса и металлоемкость конструкций. Значение этих показателей для машиностроения. Жесткость конструкций. Влияние жесткости на работоспособность машин. Эффективные способы увеличения жесткости.

Технологичность, ремонтпригодность, дизайн. Унификация конструктивных элементов деталей.

Аннотация дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
Б1.Б.13

Цель освоения дисциплины - изучение закономерностей внутреннего строения металлических материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 5

Содержание разделов:

1 Строение и основные свойства металлов

Атомно-кристаллическое строение металлов. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Основные типы кристаллических решёток металлов. Обозначение плоскостей и направлений в кристаллической решетке. Анизотропия и квазиизотропия свойств кристаллов.

Дефекты кристаллического строения, классификация и их влияние на свойства кристалла. Точечные дефекты. Основные механизмы диффузии в металлах.

Основы теории кристаллизации. Энергетические предпосылки и механизм процесса кристаллизации. Влияние степени переохлаждения и модификаторов на строение и свойства литого металла.

Основные механические свойства материалов. Упругая и пластическая деформация, разрушение металлов. Влияние пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла.

2 Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов

Основы теории сплавов: основные фазы и структурные составляющие сплавов. Правило фаз. Основные типы диаграмм равновесия (состояния) двухкомпонентных систем. Правило отрезков. Возможность определения фазового и структурного состава сплава по диаграмме состояния. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

3 Сплавы железа и углерода

Диаграмма состояния «железо-цементит». Основные фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.

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. Процесс графитизации в чугунах. Виды чугунов и условия их получения. Влияние примесей и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов.

Области применения углеродистых сталей и чугунов.

4 Теория и технологи термической обработки металлов и сплавов

Основные цели и параметры термической обработки. Классификация видов термической обработки. Определение возможности проведения термической обработки по диаграмме состояния.

Теория термической обработки сталей. Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей. 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 (полный, изотермический, сфероидизация), нормализация. Закалка сталей. Выбор температуры закалки. Выбор скорости охлаждения и охлаждающие среды при закалке. Прокаливаемость стали, факторы, влияющие на прокаливаемость. Способы закалки. Отпуск закаленных сталей. Виды отпуска, структура и свойства стали после отпуска.

5 Легированные стали

Влияние легирующих элементов на строение и свойства твердого раствора и карбидной фазы. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях: полиморфные, распад переохлажденного аустенита и бездиффузионное превращение.

Классификация легированных сталей по структурным классам и назначению. Маркировка легированных сталей.

Конструкционные легированные стали: строительные и машиностроительные, принципы легирования, области применения.

Коррозионностойкие, теплоустойчивые, жаропрочные и жаростойкие стали, принципы легирования, области применения.

Магнитомягкие и магнитотвердые материалы, принципы легирования, области применения.

6 Цветные металлы и сплавы на их основе

Алюминий, его основные свойства. Классификация сплавов на основе алюминия. Литейные и деформируемые сплавы на основе алюминия, принципы легирования, термическая обработка, области применения. Меди и ее основные свойства. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы. Термическая обработка и область применения латуней бронз.

Аннотация дисциплины
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
Б1.Б.14

Цель освоения дисциплины - является изучение основ достижения качества деталей и машин при их изготовлении.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 5

Содержание разделов:

1. Основные положения и понятия технологии машиностроения.

Производственный и технологический процессы. Типы машиностроительных производств и методы работы. Показатели точности обработки деталей. Показатели шероховатость поверхностей. Технологичность конструкции изделия и деталей.

2. Виды размерной обработки деталей машин.

Понятие об обрабатываемости металлов резанием. Качество поверхностей деталей машин. Режущие свойства металлорежущих инструментов. Физико-механические свойства металлорежущих инструментальных материалов.

Физико-механические процессы в контактной зоне очага деформации. Силы резания. Теплота и температура в зоне резания. Износ и стойкость металлорежущих инструментов. Оптимизация параметров режима резания.

Виды обработки материалов лезвийным инструментом. Обработка металлов резцами. Конструктивное исполнение рабочей части резцов и их геометрические параметры. Точение. Токарные станки. Фрезерование. Типы фрез. Фрезерные станки. Сверление, зенкерование, развертывание отверстий. Осевой режущий инструмент. Типы сверлильных станков. Строгание и долбление. Протягивание и прошивка.

Абразивная обработка. Шлифование. Абразивный инструмент. Способы финишной обработки поверхностей абразивным инструментом.

Способы изготовления зубчатых колес и применяемый инструмент. Способы образования резьбовых поверхностей. Физико-химические методы размерной обработки материалов.

3. Основы технологии машиностроения

Служебное назначение машины и технические требования. Размерные связи. Основные положения теории размерных цепей. Теория базирования. Способы установки деталей. Закрепление деталей.

Кинематические связи. Понятие о производящих линиях. Пространственные параметры исполнительных движений. Кинематическая структура металлорежущих станков (МРС). Кинематическая настройка станков. Приспособления для МРС.

Основные принципы проектирования технологических процессов размерной обработки. Особенности проектирования технологического процесса обработки на станках с ЧПУ. Технология сборочных процессов.

Аннотация дисциплины
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
Б1.Б.15

Цель освоения дисциплины освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, получение общего представления о теории электромагнитного поля, изучение принципа действия электрических машин постоянного и переменного тока, изучение основ электроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, в том числе 4 семестр – 4 зачетных единиц, 5 семестр – 4 зачетных единиц.

Содержание разделов:

4 семестр

1. Электрические цепи постоянного тока

Электрические цепи постоянного тока. Характеристики и схемы замещения источников и приемников электрической энергии. Режимы работы источников постоянного тока. Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи. Анализ цепей методом Кирхгофа, методом межузлового напряжения, методом эквивалентного активного двухполюсника. Нелинейные цепи постоянного тока

2. Однофазные цепи синусоидального тока

Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Параметры синусоидальных электрических величин. Элементы цепи переменного тока. Электрические цепи с R, L и C элементами. Комплексные уравнения электрического состояния цепи. Построение топографических диаграмм. Последовательное и параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока, резонанс токов и напряжений. Частотные свойства цепей синусоидального тока. Мощность цепи синусоидального тока.

3.Трехфазные цепи

Трехфазные цепи. Роль трехфазных цепей в современной энергетике. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Фазные и линейные напряжения. Анализ трехфазных цепей при соединении приемников звездой и треугольником. Мощность трехфазных цепей. Коэффициент мощности трехфазных симметричных приемников и способы его повышения. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных цепей.

4. Несинусоидальные периодические токи и напряжения

Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Способы представления периодических несинусоидальных величин, действующие и средние значения. Анализ электрических цепей несинусоидального тока. Электрические фильтры.

5. Переходные процессы в электрических цепях

Определение переходных процессов, причины их возникновения. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей. Начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику постоянной ЭДС. Переходные

процессы при отключении индуктивной катушки от источника постоянной ЭДС и замыкании ее на резистор.

6. Основы расчета магнитных цепей. Трансформаторы.

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Роль ферромагнитных материалов в магнитных цепях. Электромагнитные устройства. Магнитодвижущая сила. Система магнито-электрических аналогий. Расчет магнитных цепей постоянного и переменного потока для различных конструкций сердечников. Трансформаторы. Режим холостого хода и режим нагрузки. Уравнения электрического состояния. Векторные диаграммы. Потери энергии в трансформаторе.

5 семестр

1. Основы теории полупроводников

Электронные приборы, характеристики, параметры, назначение. Понятие о полупроводимости, полупроводниковые материалы и их свойства. Легирование полупроводников, n- и p-проводимость. P-n переход. Свойства p-n перехода.

2. Неуправляемые выпрямители

Однополупериодный выпрямитель. Схема, принцип действия, анализ временных зависимостей. Мостовой выпрямитель. Схема, принцип действия, анализ временных зависимостей. Применение фильтров для сглаживания пульсаций напряжения. Внешние характеристики выпрямителей. Стабилизаторы напряжения. Структурная схема выпрямителя.

3. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.

Биполярный транзистор, его структура. Принцип работы в усилительном режиме, основные характеристики. Принцип действия усилительного каскада с общим эмиттером. Амплитудная характеристика усилительного каскада с общим эмиттером. Схема замещения усилительного каскада с общим эмиттером по переменной составляющей. Выражение для коэффициента усиления по напряжению, а также для входного и выходного сопротивлений. Графический анализ работы усилительного каскада с общим эмиттером. Многокаскадные усилители.

4. Операционные усилители. Устройства на базе операционных усилителей

Усилители постоянного тока. Операционный усилитель, его основные параметры. Отрицательная обратная связь в усилителях. Влияние ОС на параметры и характеристики усилителя. Инвертирующий усилитель и сумматор на основе операционного усилителя. Схема, выражение для коэффициента усиления. Неинвертирующий усилитель на основе операционного усилителя. Избирательный усилитель на основе операционного усилителя. Дифференцирующий и интегрирующий усилители на основе операционного усилителя. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Компаратор и триггер Шмитта на основе операционного усилителя. Мультивибратор на базе триггера Шмитта.

5. Основы цифровой электроники

Основные логические элементы НЕ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Таблицы истинности, схемная реализация. Асинхронный и синхронный RS -триггеры. Схема, таблица переходов, временные диаграммы. Цифровые электронные устройства, измерение электрических величин.

6. Магнитное поле в электрических машинах.

Основы электромагнетизма. Магнитная индукция, магнитный поток, напряженность магнитного поля. Уравнения Максвелла. Характеристики ферромагнитных материалов.

Магнитное поле постоянного магнита и проводника с током. Индукционное и силовое действие магнитного поля.

7. Электрические машины постоянного тока

Устройство, принцип действия генератора постоянного тока. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением. Условия самовозбуждения. Внешние характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. Схема замещения цепи якоря, уравнение электрического состояния. Свойство саморегулирования. Пусковые характеристики двигателя постоянного тока. Изменение тока якоря, скорости и ЭДС при пуске двигателя. Регулирование скорости двигателя постоянного тока. Механические характеристики ДПТ при различных способах регулирования.

8. Асинхронные машины

Вращающееся магнитное поле. Скорость поля и его реверс. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Зависимость ЭДС и тока ротора от скольжения. Свойство саморегулирования. Пуск трехфазного асинхронного двигателя. Регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя. Мощность потерь и КПД трехфазного асинхронного двигателя. Зависимость КПД от механической мощности.

9. Синхронные машины

Устройство и принцип действия синхронного генератора. Синхронизация генератора перед его включением в сеть. Регулирование активной мощности синхронного генератора изменением момента первичного двигателя. Влияние тока возбуждения ротора на работу включенного в сеть синхронного генератора. Условия устойчивой работы синхронного генератора с сетью. Выход СГ из синхронизма. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Угловые и механические характеристики двигателя. Свойство саморегулирования. Пуск синхронного двигателя. Способы пуска. Роль обмотки типа "белые колесо" у СД в период пуска и при работе двигателя. Пусковые свойства двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей: возможность получения значительных пусковых моментов, ограничения пусковых токов.

Аннотация дисциплины
" МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ "

Б1.Б.16

Цель дисциплины: знакомство с основами стандартизации и сертификации, изучение основ метрологии и взаимозаменяемости для последующего применения в инженерной деятельности, для дальнейшего применения этих знаний при проектировании и использовании объектов энергомашиностроения в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов:

1. Виды нормативных документов. Стандартизация: основные понятия и термины

Качество жизни и продукции. Роль техники и технологий в его обеспечении. Понятие нормативного документа. Понятие стандартизации и технического регламента. Уровни стандартизации, ее органы. Госстандарт и ИСО. Цели и объекты стандартизации, ее экономическая, конструкторская и технологическая эффективность, область применения. Понятия унификации и преемственности, их направления, область применения и эффективность. Особенности конструктивной и технологической унификации и преемственности, оценка их степени.

2. Основы метрологии.

Понятие метрологии и метрологической подготовки производства. Понятие измерения и контроля, метода и средства измерений. Метрологические показатели средств измерений. Понятие параметра, его виды в технике. Нормированное значение параметра: нормирование номинальных значений, способы указания в документации. Действительные значения параметров. Методы измерений. Измерительные инструменты и приборы, меры. Универсальные средства измерений: принцип действия, особенности настройки и использования, класс точности, поверка. Калибры. Размеры действительные и истинные. Погрешность измерения размера, ее составляющие, допускаемые пределы. Систематические и случайные погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Оценка погрешности результата измерений. Пример расчета. Условие годности размера. Взаимосвязь параметров изделия с уровнем его качества. Понятие брака, его виды.

3. Основы взаимозаменяемости по геометрическим параметрам.

Понятие взаимозаменяемости, ее виды. Связь взаимозаменяемости и стандартизации. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Нормирование точности линейных размеров. Единая система допусков и посадок. Отклонения размеров: форма записи, допусков, группы линейных размеров, стандартные отклонения, квалитеты. Конструктивные и технологические размеры. Допуски на угловые размеры. Сопряжение деталей. Сопрягаемые и свободные поверхности. Характер сопряжений, типы посадок. Схема полей допусков посадки, ее характеристики. Система посадки. Назначение допусков и посадок на сопрягаемые и свободные поверхности. Пример выбора посадки и ее анализа. Размерные цепи. Основные понятия, виды размерных цепей. Согласование цепных размеров методами неполной взаимозаменяемости. Прямая и обратная задачи. Методы решения прямой задачи: максимума-минимума и вероятностным методом. Методы решения обратной задачи. Примеры расчета сборочной и подетальной размерных цепей, прямой и обратной задачи. Связь решений задач расчета размерных цепей и технологии изготовления и сборки деталей. Достижение технологичности. Параметры формы и расположения поверхностей: основные понятия, виды отклонений, способы указания в документации, рекомендации по назначению. Методы и средства их измерения. Параметры шероховатости поверхностей:

основные понятия, виды параметров, способы указания в документации, рекомендации по назначению. Методы и средства их измерения. Классификация резьб, их нормируемые параметры и посадки. Методы и средства контроля резьбовых соединений. Способы указания параметров в документации. Классификация зубчатых передач, их нормируемые параметры. Методы и средства контроля цилиндрических, конических и червячных передач. Способы указания параметров в документации. Шпоночные и шлицевые соединения, подшипники качения: нормируемые параметры. Методы и средства контроля. Способы указания параметров в документации.

4. *Сертификация: основные понятия и термины*

Сертификация: основные понятия и термины, виды. Органы по сертификации и испытательная лаборатория. Схемы сертификации. Сертификат: назначение, срок и область действия, порядок получения. Стандарты ИСО серии 9000.

5. *Заключительная обзорная лекция*

Обзорная лекция. Контроль и поддержание качества. Взаимосвязь стандартизации, технологичности и экономической эффективности

Аннотация дисциплины

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ Б1.Б.17

Цель освоения дисциплины - изучение процессов литья и обработки металлов давлением для получения заготовок и готовых изделий, выбор оптимальной схемы и режимов процессов, для дальнейшего применения этих знаний при проектировании и использовании объектов энергомашиностроения в профессиональной деятельности.

Изучение физических основ сварочного производства, технологии изготовления сварных конструкций применяемых в энергомашиностроении и сварочного технологического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, в том числе 5 семестр – 3 зачетных единиц, 6 семестр – 5 зачетных единиц

Содержание разделов:

5 семестр

1. Элементы теории обработки металлов давлением

Значение обработки металлов давлением (ОМД) в развитии энергомашиностроения. Задачи ОМД в условиях рыночной экономики.

Различные способы образования формы тела и их связь с изменением массы в процессе формообразования.

Процессы ОМД – технические системы. Классификация стационарных процессов по признакам затрат энергии на формообразование.

Закон постоянства массы и условия постоянства объема при пластической деформации. Коэффициенты, характеризующие изменения размеров деформируемой заготовки (высоты-толщины, ширины и длины). Смещенный объем, удельный смещенный объем, удельный секундный смещенный объем. Скорости деформации и деформирования.

Виды деформации в зависимости от температуры. Влияние термомеханических условий на пластичность и сопротивление деформаций. Температурные условия формоизменения. Феноменологическая теория деформируемости без разрушения. Внешнее трение при ОМД. Влияние внешнего трения и формы инструмента на показатели процесса. Природа и виды пониженной пластичности и пути осуществления деформации материалов с пониженной пластичностью. Совместное влияние различных видов пониженной пластичности. Влияние среднего напряжения.

Силовое взаимодействие рабочего инструмента и деформируемого тела. Напряженно-деформированное состояние. Условие пластичности и его анализ.

2. Технология и оборудование различных процессов ОМД

Технология и оборудование различных процессов ОМД. Прокатка металлов. Очаг деформации и его параметры. Условия захвата и установившегося процесса. Давление металла на валки, крутящий момент и работа прокатки. Продольная, поперечная и винтовая прокатка.

Прокатные профили и сортамент проката. Понятия о калибровке и профилировке валков. Основное оборудование прокатных цехов. Общие технологические схемы производства. Методика расчета режима обжатия при прокатке в прокатных цехах.

Производство горячекатаных листов: удаление окалины; формирование заданной ширины; распределение обжатий по клетям. Особенности получения холоднокатаных листов.

Производство горячедеформированных труб: получение полой гильзы, формирование толщины стенки и диаметра.

Производство холоднодеформированных труб для энергомашиностроения.

Волочение и прессование: характеристика процессов и сортамент изделий; основное оборудование и технологические операции. Получение труб с использованием волочения.

Свободная ковка: основное оборудование; исходные материалы, применяемый инструмент; построение технологического процесса.

Проектирование поковок: припуски и допуски; масса и размеры исходных заготовок; количество промежуточных подогревов и требуемая мощность оборудования.

Листовая штамповка: основные операции и оборудование; построение технологического процесса.

Проектирование штамповок: расчет припусков и допусков; определение размеров плоской заготовки и выбор оборудования для ее получения.

Специальные виды ОМД. Раскатка колец, гибка труб, получение биметаллических изделий, вальцовка.

3. Изготовление отдельных видов заготовок и изделий для энергомашиностроения оборудования АЭС

Исходные заготовки и форма изделий. Режимы нагрева крупных слитков. Пути интенсификации нагрева крупных слитков, уменьшение угара и снижения скорости охлаждения деформируемых заготовок.

Получение обечаек для корпусов реакторов и парогенераторов. Проектирование поковки и расчет припусков и допусков. Определение массы и размеров исходных слитков. Расчет количества промежуточных подогревов и требуемой мощности оборудования. Особенности изготовления обечаек патрубковой зоны.

Изготовление днищ и крышек. Получение крупногабаритных заготовок для изготовления цельноштампованных днищ. Проектирования штамповок и расчет припусков и допусков. Определение размеров плоской заготовки и выбор оборудования для ее получения. Расчет массы и размеров исходной заготовки. Особенности изготовления поковок типа валов и дисков турбин АЭС. Трубчатые заготовки и изделия из них. Получение изделий для активной зоны реактора.

4. Пути совершенствования существующих технологий и оборудования

Применение ЭВМ для оптимизации технологии и экономии металла. Использование полых, удлиненных, лепестковых и высоконусных укороченных слитков для изготовления обечаек, днищ, валов и дисков. Повышение технологической пластичности.

Новые гидравлические прессы и прокатные станы для получения крупногабаритных заготовок. Советские, российские и зарубежные изобретения для повышения эффективности технологических процессов ОМД.

Техника безопасности и охрана труда в прокатных и кузнечнопрессовых цехах: снижение уровня шума; особенности высокотемпературной технологии; транспортные и монтажные операции.

6 семестр

1. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах

Физические основы сварочного производства. Классификация способов сварки.

Образование соединений при сварке плавлением. Сварные соединения и швы.

Условное изображение и обозначение сварных швов на чертежах. Структура и свойства сварного соединения. Строение сварного соединения при сварке доэфектоидной стали.

Горячие и холодные трещины. Свариваемость сталей, влияние углерода на свариваемость.

2. Сварные конструкции: распределение напряжений, расчеты на прочность

Виды сварных соединений. Распределения напряжений в сварных соединениях: в стыковых швах, в лобовых швах, во фланговых швах. Расчет основных видов сварных соединений на статическую прочность. Расчет соединений работающих при

переменных нагрузках. Расчет соединений работающих на изгиб и сложное сопротивление.

3. Оборудование для основных методов дуговой сварки

Электрические свойства дуги и ее характеристики. Ионизация дугового промежутка. Строение сварочной дуги. Возбуждение дугового разряда. Статическая вольт-амперная характеристика сварочной дуги. Сварочные свойства дуги. Влияние параметров сварочной дуги на размеры и формирование сварного шва. Источники питания сварочной дуги. Устойчивость горения дуги, внешняя характеристика источника питания. Особенности выбора характеристики источника питания. Основные параметры, классификация источников питания. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Сварочные генераторы. Современные инверторные источники питания.

4. Основные методы сварки плавлением

Ручная дуговая сварка. Схема процесса РДС. Электроды для РДС: сварочная проволока, покрытие; состав и назначение, маркировки. Структура условного обозначения электродов по ГОСТ 9466-75. Выбор параметров РДС. Особенности технологии РДС.

Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Схема процесса и особенности АДСФ. Сварочные флюсы: классификация, состав. Особенности выбора системы «флюс - сварочная проволока». Технология и оборудование для сварки под флюсом. Автоматическое регулирование длины дуги.

Дуговая сварка в защитных газах. Особенности дуговой сварки в защитных газах. Применяемые сварочные материалы: электроды и защитные газы. Аргонодуговая сварка (АрДС) плавящимся и неплавящимся электродом. Сварка в среде CO₂.

Электрошлаковая сварка. Схема и особенности Электрошлаковой сварки (ЭШС), область применения. Предварительная подготовка кромок и сборка стыка для ЭШС. Особенности сварки кольцевых швов. Применяемые сварочные материалы: флюсы, электроды.

Электронно-лучевая сварка. Схема и особенности электронно-лучевой сварки (ЭЛС), область применения. Оборудование. Техника ЭЛС. Влияние параметров электронного пучка на форму и размеры сварного шва.

Контактная сварка. Виды контактной сварки: стыковая, точечная, шовная. Схемы способов сварки, циклограммы технологических параметров процесса, применение.

5. Особенности технологии сварки сталей различных структурных классов.

Технология сварки конструкционных низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Марки сталей, маркировка, состав. Особенности технологии ручной дуговой сварки покрытыми электродами, сварки под слоем флюса, дуговой сварки в защитных газах: выбор способов, присадочных материалов, защитных газов, флюсов.

Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей. Марки сталей, маркировка, состав, применение. Особенности технологии ручной дуговой сварки покрытыми электродами, сварки под слоем флюса, дуговой сварки в защитных газах: выбор способов, присадочных материалов, защитных газов, флюсов, режимов сварки.

Технология сварки хромоникелевых сталей аустенитного класса. Марки сталей, маркировка, состав, применение. Основные трудности сварки сталей аустенитного класса. Виды коррозии: общая коррозия, межкристаллитная коррозия, ножевая коррозия. Общие технологические условия сварки. Особенности технологии ручной

дуговой сварки покрытыми электродами, сварки под слоем флюса, дуговой сварки в защитных газах: выбор способов, присадочных материалов, защитных газов, флюсов.

б. Особенности технологии сварки цветных металлов и их сплавов

Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Классификация сплавов на основе алюминия, применение. Металлургические особенности сварки алюминия. Изменение структуры и свойств металла шва и зоны термического влияния. Подготовка перед сваркой. Особенности различных способов сварки и применяемые сварочные материалы.

Технология сварки меди и сплавов на её основе. Медь и сплавы на основе меди: латуни, бронзы (обзор). Металлургические особенности сварки меди. Изменение структуры и свойств металла шва и зоны термического влияния. Подготовка перед сваркой. Особенности различных способов сварки и применяемые сварочные материалы.

Аннотация дисциплины МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА - Б1.Б.18

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 профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 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. Изоэнтروпические формулы.

Газодинамические функции. Изменение параметров газа при течении в трубе переменного сечения. Истечение газа из резервуара. Прямой скачок уплотнения. Ударная адиабата.

Аннотация дисциплины БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ - Б1.Б.19

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц –3.

Содержание разделов:

1. Безопасность жизнедеятельности: термины и определения, нормативно правовые основы. Методы анализа травматизма.

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.

Производственный травматизм. Основные причины травматизма на предприятиях энергетики. Методы анализа травматизма.

2. Электробезопасность.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.

Оказание первой доврачебной помощи при поражении человека 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.

3. Электромагнитная безопасность.

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.

4. Виброакустика.

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.

5. Производственное освещение.

Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения. Нормирование освещения. Качественные показатели освещения.

6. Радиационная безопасность.

Общие сведения об ионизирующих излучениях. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации.

7. Микроклимат производственных помещений. Тепловое излучение.

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. Методы и средства защиты человека от теплового излучения на производстве.

8. Пожарная безопасность.

Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров.

9. Чрезвычайные ситуации.

Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Аннотация дисциплины **Физическая культура Б1.Б.20**

Цель дисциплины: Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к Б1.Б20. физической культуры всех направлений, всех профилей подготовки, реализуемых в МЭИ. Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы (400 академических часов).

Задачи дисциплины:

1. понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
2. знание научно – биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
3. формирование мотивационно – ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
4. овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.
5. обеспечение общей и профессионально – прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
6. приобретение опыта творческого использования физкультурно – спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Аннотация дисциплины
КУЛЬТУРОЛОГИЯ
– Б1.В.ОД.1

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение.

Количество зачётных единиц - 3.

Содержание разделов:

I. Предмет и структура культурологического знания

Проблемное поле культурологии. Причины появления и особенности формирования культурологии как самостоятельной области знания. История культурологических учений: от античности до современности.

Стратегия культурологического анализа: от феноменов культуры – к понятию культуры. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики.

Культура и природа. Оппозиция природы и культуры как отправная точка культурологической рефлексии. Принцип ценности и демаркация природы и культуры в философии неокантианства.

Понятие ценности в гуманитарном знании. Культура как ценность и ценности культуры. Иерархия ценностей и идеалы культуры. Нормативность культуры. Культура как система ценностей, идеалов и норм.

Природа человека и культура. Биосоциальные основания культуры: конфликт первичных бессознательных влечений и социокультурных норм. Психоанализ и культура. Концепция культуры З.Фрейда.

Культура как специфическая сфера человеческого бытия. Дихотомия жизни и культуры в философской традиции. Императив культуры и императив жизни (Х.Ортега-и-Гассет). Имманентность жизненных и трансцендентность культурных ценностей.

Культура – общество – личность. Инкультурация и социализация. Человек как творец и творение культуры.

II. Культура как система

Основы системного подхода. Культура как многофункциональная и многоуровневая система. Основные концепции культуры как системы, их достоинства и недостатки. Представление о функции культуры. Основные функции культуры как целостной системы (гуманистическая, трансляционная, гносеологическая, нормативная, семиотическая, аксиологическая и др.).

Проблема внутреннего строения культуры. Основы структурного подхода в культурологии. Категории структурного анализа культуры («ядро» и «периферия», «верх» и «низ», «официальное» и «неофициальное», «массовое» и «элитарное» в культуре). Диалектика материального и духовного как проявление структурной целостности культуры. Духовная доминанта в строении культуры. Всеобщие формы духовной культуры (миф, религия, нравственность, искусство, философия, наука). Место техники в структуре культуры. Проблема многообразия и единства мира культуры.

Язык и предметное бытие культуры. Культура как знаковая система. Коммуникационная и символическая природа культуры. Культура как «семиосфера» (Ю.Лотман). Семиотические коды культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы.

Знак и символ в культуре: сходство и отличия. Виды знаков и принципы семиозиса. Роль символов в религии, искусстве, науке. Культура как мир символических форм. Символизация как творческий метод в культуре. «Прасимволы» культуры (О.Шпенглер).

Миф в структуре языка культуры. Мифологические символы – конденсаторы опыта человечества. Мифологический код и особый тип культурной памяти.

Мифологемы и архетипы в мировой культуре. Инвариантное и акцидентное в культуре. Иерархичность пластов культурного опыта. Теория архетипов: культурологическое измерение «аналитической психологии» К.Г.Юнга. Архетипы и культурные универсалии как человекообразующие смыслы и образы. Культура как континуум смысла. Язык культуры и проблема понимания.

III. Динамика культуры

Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Логика культурно-исторического процесса: диалектика дискретного и непрерывного. Культурно-исторические эпохи как качественно определенные периоды истории культуры.

Всемирно-историческая и культурно-историческая школы в культурологии. Теории линейного и циклического развития культуры. О.Шпенглер и культурологическая критика традиционной схемы мировой истории. Культурный смысл всемирной истории в концепции «осевого времени» К.Ясперса. Проблема культурного прогресса.

Ритмы, движущие силы и источники культурно-исторической динамики. Анализ механизмов культурных изменений в культурологических построениях А.Тойнби: концепция «вызова – ответа» как общая основа развития цивилизаций. Теория «циклической флуктуации» культурного процесса (П.Сорокин).

Органические концепции в культурологии: связь закономерностей культурного развития с общей логикой жизненных процессов. Жизненный цикл культуры: концепции К.Леонтьева, Н.Данилевского, О.Шпенглера.

Цивилизация как завершающая стадия развития культуры. Роль кризиса в развитии культуры. Кризис культуры – тупик или перепутье? Кризис как момент самопознания культуры. Исторические перспективы культуры: «конец истории» или новое начало?

Традиции и инновации в культуре. Проблемы преемственности в культуре и понятие культурного наследия.

IV. Типология культуры

Типологизация культуры как принцип систематизации культурных проявлений. Принципы типологизации культуры. Типология культуры как метод расчленения систем объектов и их группировки с помощью обобщённой модели или типа. Типология и классификация. Целостность культуры как типологическая характеристика. Реальные типы культуры и идеальные модели.

Конкретно-исторические типы культуры. Культурно-исторические типы Н.Данилевского. «Высокие культуры» О.Шпенглера. Типы локальных цивилизаций А.Тойнби.

Идеальные типы культуры как философско-научные абстракции, создающие возможность изучения множества явлений культуры. Понятие идеального типа: рациональный, традиционный и харизматический типы культуры (М.Вебер). Социокультурные «сверхсистемы»: идеациональный, идеалистический и чувственный типы культуры (П.Сорокин). Типология культуры сквозь призму учения об эонических архетипах (В.Шубарт). Информация и культура: типология культуры Ю.Лотмана и Г.М.Маклюэна. Технологические революции и типология культуры (Д.Белл, Р.Арон, Э.Тоффлер).

Многообразие и единство мира культуры. Полифония мировой культуры как основа культурологического анализа. «Запад» и «Восток» как социокультурные парадигмы и культурные миры. Идея европоцентризма: философское обоснование и критика.

Региональные типы культуры. Глобализация или мультикультурализм: актуальные проблемы современности в свете типологии культур.

Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональная типология культуры. Мир индо-буддистской культуры. Историко-культурные основы индо-буддистской духовной традиции. Буддистский тип мышления и мировосприятия. «Четыре благородные истины» буддизма. Эстетика дзен и западная художественная культура.

Христианский тип культуры. Общественно-исторические условия и культурно-идеологические предпосылки возникновения и развития христианства. Библия: состав и структура. Христианская картина мира и система ценностных ориентаций. Новозаветная мораль: основные черты христианского нравственного идеала. Православие, католицизм, протестантизм как культуuroобразующие основания.

Мир исламской культуры. Становление и расцвет классической исламской культуры. Коран и Сунна в системе арабо-исламской культуры. «Пять столпов» ислама. Система мусульманских ценностей.

Мировая культура и мировые религии: концепции духовного единства человечества (Вл.Соловьев, К.Ясперс). Конфессиональные различия и проблема толерантности. Современное экуменическое движение и диалог культур.

V. Россия в диалоге культур

Понятие национальной культуры и специфика ее исследования. Характерные особенности формирования и развития русской культуры. Русская культура как особый культурно-исторический тип.

Поиск русской национальной идентичности. «Запад» и «Восток» в русском сознании. Россия в диалоге культур. Христианская традиция и специфика русского православия. Внешние влияния и проблема самобытности русской культуры. Западничество и славянофильство в русской культурной традиции. Евразийство как философско-культурологическая концепция специфики России, ее социокультурного развития. «Русская идея»: история и современность.

Русская ментальность. Русский национальный характер. Бинарность русской культуры как отражение антиномичности русской души. Соборность как категория русской культуры.

Проблема межкультурного взаимодействия: основные подходы к решению. Партикуляризм и его историко-философские основания. Феномен партикулярного сознания. Универсализм в философии и культурологии. Идеиные истоки и основные парадигмы универсалистского подхода.

Формы и принципы взаимодействия культур. Ассимиляция и транскulturация. Влияние как феномен культуры. Проблема культурной экспансии. Типология процессов межкультурной коммуникации.

Культурные контакты и проблема диалога культур. Культурные различия и проблема понимания. Диалогизм как один из ведущих способов осмысления проблемы взаимодействия культур. Диалог культур и логика развития мировой культуры в исторической перспективе.

Аннотация дисциплины ПРАВОВЕДЕНИЕ – Б1.В.ОД.2

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 ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение..

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. Информация как объект правовых отношений.

Аннотация дисциплины ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ – Б1.В.ОД.3

Цель дисциплины: формирование у студентов «проектного» мировоззрения управления работами и процессами.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

1. Управление проектами, методология, определение целей и задач

Машиностроительный комплекс и его структура. Перспективы развития. Машиностроительные предприятия и их особенности. Сущность планирования. Иерархия целей. Основные задачи организации, планирования и управления производством. Организационно-правовые формы предприятий машиностроительного комплекса.

2. Управление проектами как результат эволюционного развития систем управления

Основные этапы развития национальных экономических систем в рыночных условиях: формирование базовых отраслей и создание крупных фирм, индустриализация - развитие серийного производства и экстенсивный рост промышленного потенциала, создание новых отраслей, насыщение спроса на предметы первой необходимости, переход к инновационной модели развития.

3. Основные элементы методологии Управления проектами

Основные элементы методологии Управления проектами, методы сетевого планирования и управления. Использование автоматизированных систем типа: СУП, ДУП, СКТК и др.

4. Функции проекта, управление ими: планирование, контроль, принятие решений

Функции проекта, управление ими: планирование, контроль, принятие решений, составление и сопровождение бюджета, осуществление, мониторинг, оценка, отчётность, экспертиза, проверка и приёмка, бухучёт, администрирование и т. д.

5. Анализ внешней среды организации

Анализ внешней среды организации, управление рисками и качеством. Основные факторы внешней среды, их характеристики. Анализ неопределенности внешней среды по принципам: «простая - сложная», «стабильная - нестабильная» и др.

6. Властные отношения в процессе управления проектами.

Внешние и внутренние стейкхолдеры - группы влияния. Типичные интересы основных групп влияния, источники их власти. Базовые экономические стратегии, их использование при реализации проектов.

7. Структуризация проекта

Структуризация проекта, структура разбиения работ (WBS). Дерево целей, дерево работ, дерево решений, структура потребляемых ресурсов и затрат, сетевая модель, матрица ответственности.

8. Жизненный цикл проекта

Модель жизненного цикла проекта. Начало и завершение. Фазы проекта. Управление временем проекта и другими параметрами. Управление качеством.

9. Управление рисками

Методы управления рисками. Организация работ по управлению рисками. Основные ошибки при реализации проекта.

Аннотация дисциплины ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ – Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: Изучение физических принципов получения, основных энергетических, технологических параметров источников энергии и конструктивных элементов генераторов концентрированных потоков энергии (КПЭ), используемых в современных установках и технологических комплексах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: 1. Интерфейс MathCad. Типы данных используемые в MathCad. Операторы и функции системы. Общие операторы ввода-вывода.

Назначение MathCad. Описание и примеры работы с пользовательским интерфейсом MathCad. Общий вид рабочего окна. Применяемые типы данных в расчетной среде MathCad. Системо-образующие элементы входного языка. Описание и примеры операторов ввода/вывода. Логические операторы. Арифметические операторы. Матричные операторы. Вычислительные операторы.

2. Вычисление элементарных функций. Вычисление специальных функций. Образование и вычисление функций пользователя. Вычисление производных.

Вычисление элементарных функций. Вычисление специальных функций. Образование и вычисление функций пользователя. Способы вычисления производных.

3. Табулирование функции. Символьные вычисления. Упрощение символьных выражений.

Способы создания циклических вычислений в MathCad. Вычисление суммы ряда чисел. Вычисление произведения ряда чисел. Вычисление пределов. Разложения функции в степенной ряд. Символьные вычисления. Упрощение символьных выражений. Команда Evaluate (Вычислить). Команда Simplify (Упростить). Команда Expand (разложить). Команда Factor (Разложить на множители). Команда Collect (Привести подобные). Команда Polynomial Coefficients (Коэффициенты полинома).

4. Алгебра векторов и матриц.

Образование векторов и матриц. Математические операции над векторами. Математические операции над матрицами.

5. Решение уравнений.

Аналитическое решение уравнений. Вычислительный блок given/find. Системы уравнений. Решение уравнений при помощи меню. Численное решение уравнений. Системы уравнений: функция find. Одно уравнение с одним неизвестным. Система уравнений и неравенств. Уравнения с одним неизвестным: функция root. Корни полинома: функция polyroots.

6. Построение графиков.

Типы графиков. Создание графика. X-Y график двух векторов. X-Y график функции. Построение нескольких рядов данных.

7. Visual Studio.Net.

Общие термины и понятия. Открытость среды разработки. Framework.Net – единый каркас среды разработки. Библиотека классов FCL – статический компонент каркаса. Архитектура приложений. Модульность. Метаданные. Сборщик мусора – Garbage Collector – и управление памятью.

8. Интерфейс C#.

Создание C#. Интерфейс. Solution Explorer. Class View. Properties Explorer. Toolbox.

9. Windows-проект.

Виды проектов. Консольный проект. Windows Forms. Основные элементы конструктора Windows Forms. Синтаксис языка C#.

10. Система типов данных C#.

Семантика присваивания. Создание переменных. Инициализация переменных. Область жизни переменных. Преобразование к типу object. Преобразование между ссылочными и значимыми типами.

11. Преобразования и класс Convert. Ветвление программ (Циклы).

Где, как и когда выполнять преобразование типов. Преобразование ссылочных типов. Преобразование типов в выражениях. Преобразование внутри арифметического типа. Явные преобразования. Безусловные переходы. Условные переходы. If...else оператор. Использование составных инструкций сравнения. Оператор switch. Циклические операторы. Оператор goto. Цикл while. Цикл do...while. Цикл For.

Аннотация дисциплины ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

– Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины: изучение теоретической базы для составления и чтения технического чертежа.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

1. Метод проекций. Свойства евклидова пространства. Центральное и параллельное проецирование

Аксиомы евклидовой геометрии. Инвариантные свойства параллельного прямоугольного проецирования. Проецирование плоских углов.

2. Эпюр Монжа. Обратимость чертежа. Системы координат. Положение точек и прямых линий относительно плоскостей проекций

Обратимость чертежа. Эпюр Монжа. Виды. Аксонометрия. Абсолютная (АСК) и относительная (ОСК) системы координат. Построение третьей проекции объекта. Положение точек и прямых линий относительно плоскостей проекций. Частные положения прямых линий на чертеже. Определение действительной величины отрезка

3. Задание и положение плоскости на чертеже. Взаимная принадлежность точки, прямой линии и плоскости

Задание плоскости на чертеже. Положение плоскостей относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых линий. Взаимная принадлежность точки, прямой линии и плоскости (поверхности).

4. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Взаимное положение плоскостей

Главные линии плоскости (линии уровня, линии наибольшего наклона). Взаимное положение прямой линии и плоскости. Параллельность прямой линии и плоскости. Точка пересечения прямой линии и плоскости. Частный случай пересечения прямой линии и плоскости. Взаимное положение плоскостей. Параллельность плоскостей. Определение и построение линии пересечения двух плоскостей. Перпендикулярность прямых линий общего положения. Перпендикулярность плоскостей.

5. Метрические задачи. Методы преобразования ортогональных проекций

Преобразование проекции способом совмещения. Вращение вокруг прямой линии уровня. Классификация метрических задач. Сущность способа замены плоскостей проекций. Сущность способа вращения (перемещения). Способы решения метрических задач

6. Многогранники. Линии пересечения двух многогранников

Линии пересечения поверхности многогранника с плоскостью частного положения. Определение точек пересечения поверхности многогранника с прямой линией. Определение линий пересечения поверхности многогранника с плоскостью общего положения. Определение линий пересечения поверхностей двух многогранников

7. Поверхности. Точки и линии на поверхности

Образование и задание поверхности на чертеже. Ортогональные проекции поверхностей. Поверхности вращения. Линии каркаса поверхностей вращения. Точки и линии на поверхности. Точки на поверхности. Линии на поверхностях.

8. Точки пересечения прямой линии с поверхностью. Линии пересечения плоскости с поверхностью. Нормаль и касательная плоскость к поверхности

Точки пересечения прямой линии с поверхностью вращения. Линии пересечения поверхности с плоскостью. Нормаль и касательная прямая линия к поверхности.

Плоскость, касательная к поверхности.

9. Линии пересечения поверхностей геометрических тел

Определение линий пересечения поверхностей геометрических тел. Общий алгоритм. Линии пересечения поверхностей геометрических тел (Частный случай). Линии пересечения поверхностей геометрических тел (Общий случай). Метод вспомогательных «секущих» поверхностей. Метод вспомогательных «секущих» концентрических сфер (с постоянным центром). Теорема о двойном прикосновении. Теорема Монжа. Линии пересечения поверхностей геометрических тел (Метод вспомогательных «секущих» эксцентрических сфер с переменным центром)

Аннотация дисциплины ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА 2 – Б1.В.ОД.6

Цель дисциплины: изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области энергетического машиностроения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, в том числе 2 семестр – 3 зачетных единиц, 3 семестр – 2 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Сечения

Сечения как категория изображений. Определения. Обозначение сечений. Правила построения. Построение наклонных сечений. Условности, применяемые при построении сечений.

2. Разрезы

Разрезы как категория изображений. Правила построения. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Условности и упрощения, используемые при построении разрезов.

3. Основные правила простановки размеров

Классификация. Общие правила нанесения размеров на чертежах.

4. Резьба

Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Резьбовые соединения.

5. Виды соединений

Разъемные и неразъемные соединения. Особенности выполнения чертежей с клепаными, сварными, клееными, паяными, шпоночными, штифтовыми и шплинтовыми соединениями.

6. Конструкторская документация (КД “Эскиз”, “Чертеж детали”)

Стадии разработки КД. Виды КД. Чертеж детали – основной конструкторский документ. Информационные составляющие чертежа детали. Эскиз детали. Схема деления.

7. Чертежи сборочных единиц

Чертеж общего вида, сборочный чертеж: назначение, требования к оформлению. Спецификация и перечень элементов чертежа – правила оформления.

8. Схемы, схема деления

Применение и классификация схем. Схема деления. Правила выполнения. Условные обозначения.

9. Схема энергетическая

Энергетические схемы. Правила выполнения. Условные обозначения.

Аннотация дисциплины МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ Б1.В.ОД.7.

Цель освоения дисциплины изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, в том числе 2 семестр – 4 зачетных единиц, 3 семестр – 6 зачетных единиц.

Содержание разделов

3 семестр-

1. Введение в курс. Расчеты при растяжении сжатии.

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

2. Сдвиг и кручение

Кручение стержней кругового поперечного сечения. Угол сдвига и угол поворота поперечного сечения. Закон Гука при сдвиге. 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. Геометрические характеристики поперечных сечений Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами при прямом поперечном изгибе. 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. Метод начальных параметров. Интеграл Максвелла-Мора для определения перемещений при изгибе. Метод Симпсона для вычисления интеграла. Изгиб балок при температурном воздействии.

4. Сложные виды деформаций стержней

Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. Нейтральная линия. Сочетание изгиба с растяжением. Внецентренное растяжение -сжатие. Вычисление напряжений при нагружении стержня кругового сечения. Сочетание изгиба с кручением стержня 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. Удельная потенциальная энергия изменения объема и формы. Критерий прочности Мизеса. Критерий прочности Сен-Венана.

Критерий хрупкого разрушения Мора.

4 семестр-

7.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.

8.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.

9.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.

10.Осесимметричный изгиб цилиндрических оболочек Вывод уравнений равновесия в усилиях для элемента цилиндрической оболочки. Деформации в цилиндрической оболочке. Уравнение в перемещениях, его интегрирование. Построение решений типа краевого эффекта.

11.Осесимметричный изгиб круговых пластин Вывод уравнений равновесия в усилиях для элемента круговой пластины. Соотношения для деформаций. Уравнение равновесия в перемещениях для круговой пластины, его интегрирование. Постановка граничных условий.

12.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.

13.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. Свободные колебания стержней с распределенной массой.

Аннотация дисциплины

Концентрированные потоки энергии и физические основы их генерации – Б1.В.ОД.8

Цель дисциплины: Изучение физических принципов получения, основных энергетических, технологических параметров источников энергии и конструктивных элементов генераторов концентрированных потоков энергии (КПЭ), используемых в современных установках и технологических комплексах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Источники энергии для термических процессов. Сравнительная характеристика термических источников энергии. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов. Электрический разряд в газах. Строение электрической дуги. ВАХ дуги. Элементарные процессы в плазме дуги. Эмиссионные процессы на поверхности твердых тел. Баланс энергии дуги. Магнитное поле дуги. Пинч-эффект. Влияние магнитного поля на дугу. Особенности дуги переменного тока. Вентильный эффект. Оптико-механическая аналогия. Движение электронов в электростатическом поле. Движение электронов в магнитном поле. Аксиально-симметричное электростатическое поле. Аксиально-симметричное магнитное поле. Формирование электронного луча. Функциональная схема электронной пушки. Физические процессы, протекающие в пространстве дрейфа. Действие собственного пространственного заряда в электронных пучках. Изменение контура пучка введенного в эквипотенциальное пространство. Электромагнитный спектр. Направленность светового луча. Собственный размер светового пучка. Интерферометр Фабри-Перо. Поляризация света. Виды поляризации. Преобразователи поляризации. Преобразователи круговой поляризации – волновые пластинки. Различные виды оптических линз. Атомные переходы. Спонтанное и вынужденное излучение. Населенность энергетических уровней. Инверсия населенности. Двухуровневая накачка. Аммиачный мазер. Трех- и четырехуровневая схема накачки. Способы накачки лазеров. Однопроходный усилитель света. Оптический резонатор. Пороговые условия генерации. Формирование лазерного пучка в резонаторе. Уширение линий вынужденного излучения. Лазерные моды. Добротность резонатора. Продольно-поперечные моды лазера. Селекция линий излучения лазера. Одномодовый режим работы лазера. Модуляция добротности. Способы модуляции добротности. Синхронизация мод. Газовые лазеры. Атомарные лазеры. Конструкция He-Ne лазера. Атомарные лазеры на парах металлов. Лазеры на ионах инертных газов. Конструкция аргонового лазера. Лазеры на парах и ионах металлов. Молекулярные лазеры. CO₂-лазер. CO₂-лазер с диффузионным охлаждением. Лазеры с поперечной прокачкой. Газодинамические лазеры. Химические лазеры. Лазеры на самоограниченных переходах. Эксимерные лазеры. Твердотельные лазеры. Рубиновый лазер. Лазеры на стекле с неодимом. Лазеры на АИГ с неодимом. Типы полупроводников. Процессы p-n перехода. Параметры полупроводникового лазера. Конструкции полупроводниковых лазеров. Лазеры на красителях (жидкостные). Лазер с ламинарным потоком красителя. Степень ионизации плазмы. Квазинейтральность. Температура плазмы. Плазменные струи в дуге. Плазменный дуговой разряд. Характеристики плазменного источника. Способ получения сжатой дуги. Виды плазменных источников энергии. Конструкция плазмотронов.

Аннотация дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ
ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ – Б1.В.ОД.9

Цель дисциплины: состоит в изучении физических основ образования сварного соединения, особенностей поведения основных конструкционных материалов при сварке, технологических процессов при использовании концентрированных потоков энергии (луча лазера, электронного луча и плазменной струи).

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 8.

Содержание разделов:

1. Формирование сварных соединений. Свариваемость и ее критерии.

Физические основы, классификация и оценка эффективности сварочных процессов. Физика процесса образования соединения при сварке. Свариваемость металлов и сплавов на их основе. Формирование сварочной ванны и влияние условий сварки на геометрию и размеры шва. Виды сварных соединений и подготовка кромок под сварку.

2. Особенности сварки конструкционных материалов современной энергетики.

Рекомендации по сварке.

Углеродистые стали, их свариваемость, особенности технологии сварки. Сварка низколегированных сталей. Сварка среднелегированных сталей. Сварка высоколегированных сталей. Алюминиевые сплавы, их характеристика и свариваемость. Металлургия сварки сплавов на основе титана. Технология сварки никеля и его сплавов. Технология сварки меди и ее сплавов. Технология сварки тугоплавких металлов. Характеристика сварных соединений из разнородных металлов. Metallургические особенности сварки разнородных материалов.

3. Технология лазерной обработки материалов.

Физическая природа и свойства лазерного излучения. Явления, сопровождающие взаимодействие лазерного излучения с обрабатываемым материалом. Лазерная термообработка, сварка, резка и прошивка отверстий.

4. Технология электронно-лучевой обработки материалов.

Физические основы генерации электронного луча. Сварка вертикальным и горизонтальным электронным лучом. Виды сварных соединений. Технологические схемы сварки электронным лучом. Отклонение и сканирование луча. Разработка технологии и расчетные модели для определения параметров режима электронно-лучевой сварки.

5. Технология плазменной обработки материалов.

Физические основы генерации плазменной струи. Принципиальные схемы питания плазменной струи прямого и косвенного действия. Технология плазменной резки, сварки, напыления и наплавки.

Аннотация дисциплины УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ – Б1.В.ОД.10

Цель дисциплины: изучение теории автоматического управления и общих принципов управления техническими системами для последующего использования при разработке технологий и проведении технологических процессов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

Содержание разделов:

1. Управление техническими системами. Основные понятия и определения

Понятие управления. Цель управления. Законы управления. Задачи анализа и синтеза систем. Классификация систем автоматического управления (САУ). Системы регулирования. Классификация систем управления: системы замкнутые и разомкнутые; непрерывные и дискретные; стационарные и нестационарные; детерминированные и стохастические; линейные и нелинейные; следящие системы. Функциональные схемы систем управления основных видов. Основные элементы систем: задатчик, регулирующее (вычислительное) устройство, исполнительное устройство, объект управления, датчик обратной связи. Понятие возмущения. Примеры. Системы с ЭВМ и микропроцессорные системы управления. Значение систем автоматического управления для повышения качества продукции, производительности и надежности технологического оборудования, воспроизводимости и безопасности технологического процесса, снижения материалоемкости и энергоёмкости производства. Понятия оптимального и адаптивного управления.

2. Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем

Представление элементов систем динамическими звеньями. Аппарат передаточных функций. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции типовых динамических звеньев: инерционные, колебательные, безынерционные, интегрирующие, дифференцирующие звенья, звенья запаздывания. Примеры объектов, описываемых типовыми динамическими звеньями. Характеристическое уравнение. Изображения типовых воздействий.

Структурные схемы систем управления. Преобразование структурных схем. Последовательное и параллельное соединение звеньев, учет положительной и отрицательной обратной связи. Перенос сумматора через узел. Передаточная функция замкнутой и разомкнутой систем, передаточная функция по заданию и возмущению.

Временные характеристики систем. Переходная и весовая функции. Частотные характеристики систем: амплитудно-частотные (АЧХ) и фазово-частотные (ФЧХ) характеристики, логарифмические (ЛАЧХ и ЛФЧХ) частотные характеристики систем. Амплитудно-фазовые характеристики (годографы). Получение частотных характеристик экспериментальным путем и по передаточным функциям. Применение частотных характеристик для анализа и синтеза систем.

3. Устойчивость линейных непрерывных систем

Устойчивость системы как основное условие ее нормального функционирования. Устойчивость разомкнутых и замкнутых систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Частотный критерий Найквиста, в том числе в логарифмической форме. Понятие запаса устойчивости по амплитуде и по фазе.

4. Качество процесса управления

Основные показатели качества. Точность регулирования (статическая ошибка), статические и астатические системы. Перерегулирование, колебательность, время переходного процесса. Интегральные показатели качества управления. Корневые и частотные методы анализа качества управления.

5. Коррекция, проектирование и настройка систем управления

Понятие коррекции. Виды корректирующих звеньев. Синтез корректирующего звена по логарифмическим частотным характеристикам. Использование гибких и жестких корректирующих обратных связей. Системы с ПИД-регуляторами, рекомендации по их настройке.

6. Основы исследования нелинейных систем

Виды нелинейностей в системах. Примеры. Характеристики нелинейных элементов. Нелинейные корректирующие звенья. Методы исследования нелинейных систем. Устойчивость и качество управления в нелинейных системах. Условия возникновения автоколебаний.

7. Особенности исследования импульсных систем

Понятие импульсной системы. Примеры. Системы с цифровой ЭВМ или микропроцессорными средствами как пример импульсных систем. Импульсная модуляция. Особенности анализа и синтеза импульсных систем. Условия пренебрежения импульсным характером системы.

Аннотация дисциплины
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ
ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ КПЭ – Б1.В.ОД.11

Цель дисциплины: изучение физико-химических и металлургических явлений для научно обоснованного построения технологических процессов обработки материалов с использованием концентрированных источников теплоты.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 – Машиностроение. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: 1. Термодформационные процессы при обработке КПЭ

Понятие о термодформационном цикле. Термодформационные процессы в металлах, возникающие при воздействии на них источников теплоты. Изменение прочности материалов в области высоких температур. Распределение временных напряжений и деформаций при сварке пластин. Остаточные напряжения, возникающие при сварке материалов, не испытывающих полиморфных превращений. Остаточные напряжения, возникающие при сварке закаливаемых сталей. Остаточные напряжения при сварке закаливаемых сталей аустенитным швом. Порядок расчета деформаций и напряжений по методу Трочуна И.П.

2. Физико-химические и металлургические процессы при обработке КПЭ

Взаимодействие обрабатываемого материала с окружающей средой. Обозначения, основные определения и законы. Кипение расплавов при сварке. Испарение. Равновесие при фазовых превращениях чистых веществ. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Равновесие между конденсированным раствором и паром. Уравнение Рауля. Испарение элементов из бинарных сплавов. Активность и летучесть. Состав пара над раствором. 1-й закон Коновалова Д.П. Испарение элементов из многокомпонентных сплавов. Порядок расчета состава пара над жидким сплавом. Диффузионные процессы в зоне обработки и их влияние на свойства сварных соединений. Закон распределения вещества в несмешивающихся жидкостях (закон Нернста). Шлаковая фаза. Свойства и состав шлаков. Взаимодействие материала с кислородом, азотом, водородом, сложными газами в процессе обработки КПЭ.

3. Сварочная ванна, кристаллизация металла при сварке и формирование первичной структуры металла шва

Особенности кристаллизации металла сварочной ванны. Схемы кристаллизации сварочной ванны. Влияние режимов сварки и условий кристаллизации на формирование первичной структуры и образование химической неоднородности металла шва. Изменению пластичности и прочности металлов и сплавов при высоких температурах. Закономерности образования горячих трещин. Методы испытаний на сопротивляемость сплавов образованию горячих трещин. Способы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих трещин.

4. Фазовые и структурные превращения в металлах при обработке КПЭ. Стабильность размеров и формы сварных конструкций

Особенности фазовых и структурных превращений в металле сварных соединений. Причины образования трещин на этапе структурных и фазовых превращений (холодные трещины, трещины повторного нагрева и др). Методы испытаний на сопротивляемость образованию холодных трещин при сварке. Способы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию холодных трещин. Размерная нестабильность сварных конструкций. Факторы, определяющие размерную нестабильность. Методы стабилизации структуры, формы и размеров сварных конструкций.

Аннотация дисциплины ПОЛИТОЛОГИЯ – Б1.В.ДВ.1.1

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 блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц – 3.

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.

Раздел II. Политика и политические процессы в жизни общества

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 ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц – 3.

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 ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

Раздел 1. Понятие и типология цивилизаций. Цивилизационный подход изучения истории

Категория «цивилизация» и проблема вариативности ее понимания. Историография изучения цивилизационного подхода к осмыслению исторического процесса. Цели и задачи курса с позиций гуманитаризации инженерного образования.

Понятие цивилизации, ее сущность и основные типы. Цивилизация и культура. Цивилизация и общественно-экономическая формация. Цивилизация как стадия общественного прогресса. Этапы цивилизационного развития.

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.

Раздел 2. Первобытность. Древнейшие цивилизации. Античность.

Первобытный период в истории человечества. Проблема определения начала историко-культурного процесса в контексте соотношения понятий «человек», «история», «культура». Происхождение человека: научные гипотезы и концепции. Характеристика основных этапов антропогенеза. «Неолитическая революция» и ее последствия.

Появление письменности. Локальные очаги первых цивилизаций. Древнейшие цивилизации Двуречья: Шумер, Аккад, Шумеро-Аккадское царство, Вавилон, Ассирия, Персидская империя.

Возникновение цивилизации Древнего Египта. Природно-географические условия. Этнические характеристики. Нильская долина и специфика ирригационной экономики в Северной Африке. Периодизация истории Древнего Египта.

Развитие древнеегипетской культуры. Судьба достижений древнеегипетской цивилизации.

Понятие античности. Пространственные и временные границы античного мира, его природно-географические условия. Периодизация античной истории. Этапы становления и развития древнегреческой цивилизации.

Минойская цивилизация и ее культурные достижения. Микенская культура. Гомеровский период. Древняя Греция в архаический и классический периоды. Полис как средоточие системы ценностей человека Древней Греции. Афины и Спарта как варианты полисного развития. Античное («классическое») рабство.

Походы Александра Македонского и создание «мировой» державы. Эллинизм как синтез греческих и восточных элементов.

Судьбы древнегреческого мира и его вклад в культурный фонд человечества.

Понятие древнеримской цивилизации. Истоки, зарождение, становление римского мира. Влияние этрусков в цивилизации Рима. «Царский период» и его значение. Рим в период Республики. Эволюция римской гражданской общины. Рабство в Древнем Риме. «Греческий фактор» в развитии римской культуры.

Древнеримская империя – мировая держава. Причины гибели римского мира.

Древний Рим и Древняя Греция: общее и особенное.

Раздел 3. Византийская цивилизация. Цивилизация средневекового Запада и Востока.

Категория и понятие «Средние века». Периодизация западного Средневековья и его характерные признаки. «Великое переселение народов». От варварского мира к западной цивилизации. Феодализм: понятие и основные модели.

Византийская цивилизация как наследница древнеримской цивилизации. Место античного наследия в структуре византийского мира. Имперская модель как воплощение идеала совершенного государственного устройства. Специфика византийского православия Особенности развития византийской церкви. Духовная жизнь Византии.

Проблема «византийства» и достижения византийской культуры. Византийское наследие и его значение для развития российской и мировой культуры.

Определяющие черты средневековой культуры. Христианство как духовная основа западной цивилизации. Университеты и накопление знаний о природе и обществе. Схоластика. Ереси и официальная церковь. Крестовые походы. Средневековый человек: проблема отношения к себе и к окружающему миру. Проблема кризиса и истоки угасания Средневековья.

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.

Единство и многообразие индийской цивилизации. Индийская община как основа социально-политических структур общества. Касты: понятие, происхождение, социальные функции. Особенности экономического развития средневековой Индии. Индуизм как совокупность религиозных и культурных воззрений. Появление буддизма и его значение для развития индийской цивилизации. Исламизация Индии, ее последствия. Проблема синкретизма и традиционности индийской культуры.

Конфуцианство как основа китайской цивилизации. Идея сильного государства как гарантии процветания китайских подданных. Проникновение буддизма в Китай и проблема адаптации нового религиозного мировоззрения. Даосизм как религиозно-философская доктрина.

Влияние буддизма и даосизма на духовную жизнь китайцев в средние века. Специфика китайской культуры. Китай и европейские державы: проблема закрытости.

Своеобразие японской цивилизации: особенности среды обитания, проблема «изолированности», японский этнос и материковое влияние. Специфика государственной власти. Император, домье, сегунат, самураи. Роль синтоизма и буддизма в истории японской цивилизации. «Открытие» японской цивилизации: истоки «японского чуда».

Пространственные и временные характеристики исламской цивилизации. Пророк Мухаммад и возникновение ислама. Коран. Сунна. Шариат. Основные течения и секты в исламе.

Арабский халифат и Османская империя. Христианская Европа и мусульманский Восток: контакты, диалог, противостояние.

Раздел 4. Эпоха Возрождения, Реформации, Просвещения. Индустриальная цивилизация.

Ренессанс и Реформация как духовные предтечи Нового времени.

Понятие и периодизация эпохи Возрождения. Отношение к античному наследию и христианству. Гуманизм как философская основа Ренессанса. Особенности менталитета и

духовной жизни человека эпохи Возрождения. Идеалы Возрождения. Региональные варианты Ренессанса. Искусство эпохи Возрождения. Выдающиеся деятели («титаны») Возрождения.

Причины и содержание Реформации. Зарождение протестантизма и начало Конфессиональной эпохи. Политическая составляющая Реформации. Основные направления и течения в протестантизме. Влияние идеологии протестантизма на складывание «буржуазного мышления».

Эпоха Просвещения. Теория Просвещения и великие просветители. Идеалы Просвещения и Великая Французская революция. Революционные идеалы свободы, равенства, братства.

Типичные черты и особенности индустриальной цивилизации. «Промышленный переворот» и научно-технический прогресс XIX–XX вв. Экономическая и социальная модернизация. Индустриализация Европы и Северной Америки. Особенности индустриального развития стран Востока. Демократия, авторитаризм, тоталитаризм.

Духовная и материальная культура индустриальной эпохи. Марксизм и коммунизм как теория и практика воплощения идеи социального равенства. Человек индустриальной эпохи. Противоречия индустриального мира и поиски способов их преодоления.

Раздел 5. Постиндустриальная цивилизация. Российская модель цивилизационного развития.

Теоретические представления о постиндустриальном обществе. Постиндустриальная (информационная) цивилизация как ближайшая перспектива человеческого сообщества. Глобальные противоречия современности и потенциальные возможности их разрешения. Содержание и исторические масштабы эпохи перехода к постиндустриальной цивилизации. Альтернативные сценарии будущего на Земле.

Типичные черты информационной культурной среды. Возрождение высокой культуры и гуманизация общества как главные условия выживания человечества.

Понятие российской цивилизации: дискуссии и альтернативы. Евразийство. Периферийный (локальный) характер российской цивилизации, ее экономическое, политическое, культурное пространство. Российская цивилизация как природно-географический феномен. Системные черты российской цивилизации. Особенности русской ментальности и русского национального характера.

Этапы развития российской цивилизации.

Модернизация в истории России, ее особенности. Россия в глобальном мире: возможные сценарии развития России, основные ориентиры стратегии развития (духовная сфера, общество, государство). Проблема субъекта инновационно-демократической модернизации современной России. Место и роль России в системе международных отношений XXI в.

Аннотация дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ КПЭ
Б1.В.ДВ.2.1

Цель освоения дисциплины - состоит в изучении теоретических основ обработки материалов концентрированными потоками энергии для научно обоснованного построения различных технологических процессов, связанных с обработкой материалов КПЭ.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Концентрированные и неконцентрированные источники энергии

Концентрированные и неконцентрированные источники энергии. Основные закономерности взаимодействия концентрированных потоков энергии (электронный луч, луч лазера, струя низкотемпературной плазмы, сжатая электрическая дуга, ионные пучки) с твердым телом при осуществлении процессов сварки, резки, сверления, модифицирования.

2. Применение самоорганизующихся (синергетических) технологий сварки и обработки материалов

Самоорганизация процесса нагрева материалов. Синергетика. Перспективы использования в промышленности самоорганизующихся (синергетических) технологий сварки и обработки материалов.

Автоколебания температурного поля в зоне обработки КПЭ, динамика формирования глубокого канала в материале; физическое моделирование процесса нагрева твердого тела в автоколебательном режиме; схема типичной автоколебательной системы.

3. Процессы, протекающие при воздействии электронного луча на материалы

Физические процессы при воздействии КПЭ на материалы. Потери энергии в газовой и конденсированной средах; основные процессы взаимодействия потока энергии с веществом; характер теплового источника; условия перехода к взрывному вскипанию вещества; плавление, испарение и выброс продуктов разрушения из зоны обработки; вторичное излучение из мишени и эффективный КПД нагрева, коэффициент поглощения энергии материалом; термический КПД проплавления материала; взаимодействие электронного луча и лазерного излучения с плазмой в зоне обработки.

Гидродинамические процессы в зоне воздействия КПЭ на материалы, деформация поверхности жидкой фазы; формирование канала в материале; закономерности переноса (колебания) жидкого металла в канале проплавления; типичные дефекты формирования канала.

Закономерности сварки металлов больших толщин с глубоким проплавлением, связь удельной мощности источника с геометрическими характеристиками зоны проплавления; расчетное определение глубины и ширины сварного шва; зависимость термического КПД процесса нагрева от параметров сварки; оптимизация размеров зоны термического влияния сварного шва от тепловой эффективности процесса сварки.

Закономерности удаления вещества из зоны обработки при резке и сверлении материалов КПЭ, закономерности испарения и выброса конденсированной фазы из зоны обработки.

4. Процессы, протекающие при воздействии лазерного луча на материалы

Основные достоинства лазерного излучения, позволяющие использовать его в качестве концентрированного источника энергии.

Принципы действия квантового генератора. Основные характеристики лазеров. Требования к промышленным технологическим лазерам.

Схемы и конструкции технологических лазеров. Энергетические условия взаимодействия лазерного излучения при обработке материалов.

Плазменные процессы при лазерной обработке.

Классификация способов лазерной сварки. Технологические особенности лазерной сварки.

Физические процессы образования сварного соединения при лазерной сварке материалов малых толщин.

Физические процессы образования сварного соединения при лазерной сварке с глубоким проплавлением.

Особенности лазерного разделения материалов. Механизмы лазерного разделения материалов. Процесс резки механизмом испарения и механизмом плавления материала.

Механизмы газолазерной резки металлов.

Аннотация дисциплины
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТАХ
Б1.В.ДВ.2.2

Цель освоения дисциплины - изучение основных численных методов, применяемых для решения инженерных задач, а также освоение способов их реализации с использованием языков программирования высокого уровня.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов:

Введение в численные методы. Элементы теории ошибок

Общая схема решения инженерной задачи. Постановка задачи численных методов. Ошибки. Происхождение и виды ошибок. Способы округления. Распространение ошибок.

Численное решение нелинейных уравнений

Этапы решения уравнения. Отделение корней. Метод дихотомии. Решение алгебраических уравнений (АУ) методом последовательных приближений. Сходимость метода, условия сходимости. Решение АУ методом секущих. Сходимость метода. Решение АУ методом Ньютона (метод касательных). Варианты метода. Решение АУ методом хорд. Основные расчетные формулы.

Методы численного интегрирования.

Сравнение методов. Численное интегрирование методом прямоугольников. Варианты метода. Порядок и погрешности метода. Методы апостериорной оценки погрешностей (методы Рунге и Эйткена). Численное интегрирование методом трапеций. Интегрирование методом Симпсона. Интегрирование методом Гаусса (метод наивысшей алгебраической точности). Основные идеи реализации метода. Порядок и погрешность методов.

Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Обзор методов решения СЛАУ. Сходимость методов. Численное решение СЛАУ методом исключения (метод Гаусса). Итерационные методы (метод Гаусса-Зейделя). Сходимость, условие сходимости. Влияние погрешностей коэффициентов на точность решения системы линейных алгебраических уравнений.

Аппроксимация и интерполяция функций.

Аппроксимация данных методом наименьших квадратов при произвольном базисе. Полиномиальная аппроксимация. Интерполяция зависимостей сплайн-функциями. Основные принципы определения коэффициентов сплайнов.

Аннотация дисциплины
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТАХ
Б1.В.ДВ.3.1

Цель освоения дисциплины - изучение основных численных методов, применяемых для решения инженерных задач, а также освоение способов их реализации с использованием языков программирования высокого уровня.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Содержание разделов:

Введение в численные методы. Элементы теории ошибок

Общая схема решения инженерной задачи. Постановка задачи численных методов. Ошибки. Происхождение и виды ошибок. Способы округления. Распространение ошибок.

Численное решение нелинейных уравнений

Этапы решения уравнения. Отделение корней. Метод дихотомии. Решение алгебраических уравнений (АУ) методом последовательных приближений. Сходимость метода, условия сходимости. Решение АУ методом секущих. Сходимость метода. Решение АУ методом Ньютона (метод касательных). Варианты метода. Решение АУ методом хорд. Основные расчетные формулы.

Методы численного интегрирования.

Сравнение методов. Численное интегрирование методом прямоугольников. Варианты метода. Порядок и погрешности метода. Методы апостериорной оценки погрешностей (методы Рунге и Эйткена). Численное интегрирование методом трапеций. Интегрирование методом Симпсона. Интегрирование методом Гаусса (метод наивысшей алгебраической точности). Основные идеи реализации метода. Порядок и погрешность методов.

Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Обзор методов решения СЛАУ. Сходимость методов. Численное решение СЛАУ методом исключения (метод Гаусса). Итерационные методы (метод Гаусса-Зайделя). Сходимость, условие сходимости. Влияние погрешностей коэффициентов на точность решения системы линейных алгебраических уравнений.

Аппроксимация и интерполяция функций.

Аппроксимация данных методом наименьших квадратов при произвольном базисе. Полиномиальная аппроксимация. Интерполяция зависимостей сплайн-функциями. Основные принципы определения коэффициентов сплайнов.

Численное решение дифференциальных уравнений

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Приближенные методы решения ОДУ (метод Пикара, метод последовательного дифференцирования). Численные методы решения ОДУ, методы Рунге-Кутты (метод Эйлера, итерационный метод, метод Адамса, метод Рунге-Кутты 4-го порядка).

Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных. Виды уравнений в частных производных. Конечно-разностные методы решения. Сетки и шаблоны. Точность решения.

Методы минимизации функций.

Минимизация функций одной переменной (методы дихотомии, Фибоначчи, золотого сечения, Ньютона). Минимизация функций многих переменных: градиентные методы (метод наискорейшего спуска, метод покоординатного спуска). Симплекс-метод.

Аннотация дисциплины
Основы механики сплошных сред - Б1.В.ДВ.3.2

Цель освоения дисциплины - Целью дисциплины является изучение метода конечных элементов в расчетах на прочность и жесткость энергетического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Краевая задача и ее вариационная трактовка. Вывод основного уравнения МКЭ.

Излагаются теоретические основы метода конечных элементов в статических расчетах стержневых систем. Рассмотрен пример постановки краевой задачи и ее вариационная трактовка. Сформулированы основные понятия и этапы МКЭ: дискретизация стержневых систем; выбор основных узловых неизвестных; аппроксимация искомого решения и построение основных разрешающих уравнений МКЭ.

2. МКЭ в расчетах на прочность стержней при растяжении-сжатии, изгибе и кручении

Рассматривается применение метода конечных элементов в расчетах на прочность при растяжении-сжатии, поперечном изгибе, кручении. Проводится определение внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений, построение соответствующих эпюр. Учитываются особенности работы стержневых систем в их комбинированном нагружении: силовом, температурном и кинематическом воздействии.

3. МКЭ в расчетах на прочность стержневых систем при сложных видах нагружения.

Проводятся расчеты на прочность стержневых систем при сложных видах нагружения: растяжении-сжатии с кручением, косом изгибе, косом изгибе в сочетании с растяжением-сжатием, косом изгибе с растяжением-сжатием и кручением. Показаны алгоритмы формирования матриц жесткости, вектора узловых нагрузок для сложных видов нагружения, используя соответствующие результаты для простых видов нагружения.

4. МКЭ в расчетах на прочность круговых пластин и оболочек вращения

Рассмотрены теоретические и практические вопросы применения метода конечных элементов в расчетах на прочность и жесткость осесимметричных круговых пластин и оболочек, составных цилиндров и вращающихся дисков.

тод.

Аннотация дисциплины
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
И ОСНАСТКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КПЭ
Б1.В.ДВ.4.1**

Цель освоения дисциплины - изучение основ разработки и проектирования элементов оборудования для обработки материалов концентрированными потоками энергии (КПЭ), а именно электронно-лучевых, лазерных и плазменных технологических установок, вакуумных систем и оснастки.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Структура, состав и компоновка ЭЛУ. Получение свободных электронов.

История развития электронно-лучевой технологии. Общая характеристика установки. Структура, состав и компоновка ЭЛУ. Генерация электронного пучка. Типовые конструкции катодов. Срок службы катодов. Расчет прямонакального катода. Применение эмпирических зависимостей и численных методов.

2. Генерация электронного пучка

Основы электронной оптики. Движение электронов в электростатическом поле. Ускорение электронов. Траектория электронов в осесимметричном электрическом поле. Электронные линзы. Иммерсионный объектив. Типовые схемы генераторов электронных пучков.

3. Разработка и проектирование электронной пушки

Методы расчета генераторов электронных пучков. Конструкции электронных пушек. Способы регулирования мощности электронного пучка.

4. Система проведения электронного пучка.

Фокусировка и отклонение пучка. Движение электронов в однородном и аксиальном магнитных полях. Магнитные линзы. Магнитные отклоняющие системы. Расчет магнитной линзы.

5. Эксплуатация электронно-лучевого оборудования

Источники питания электронных пушек. Высоковольтные пробои. Системы автоматического управления процессом сварки.

6. Основы вакуумной техники

Основные понятия вакуумной техники. Простейшая вакуумная система. Основные характеристики вакуумных насосов. Объемная откачка. Конструкции объемных насосов. Молекулярные насосы. Турбомолекулярные насосы. Пароструйная откачка. Измерение общих давлений. Вакуумная арматура. Вакуумные вводы. Внутрикамерные манипуляторы.

7. Проверочный расчет системы вакуумной откачки

Типовые схемы вакуумных систем. Цикл вакуумной откачки. Выбор насосов для высоковакуумной системы. Проверочный расчет вакуумных систем.

8. Лазерные технологические комплексы

Лазерные технологические комплексы. Твердотельные и газовые лазеры. Структурная схема лазерной технологической установки. Оптические системы проведения лазерного излучения. Система перемещения луча. Фокусирующая система. Линзы. Твердотельные технологические лазеры. Система оптической накачки. Системы осветителей. Газовые технологические лазеры.

9. Плазменные технологические установки

Сущность формирования плазменной дуги и ее энергетические характеристики. Основные схемы плазмотронов, особенности конструктивного исполнения. Типовые конструкции электродов и сопел. Источники питания.

Аннотация дисциплины
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ТЕПЛООБМЕННЫЕ
АППАРАТЫ Б1.В.ДВ.4.2**

Цель освоения дисциплины - изучение теории и методики расчетов тепловых процессов в энергетических машинах и теплообменных аппаратах, принципов их конструирования и особенностей эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Тепловая и атомная энергетика. Основные понятия и определения. Классификация турбомашин по различным признакам. Типы турбин, используемых на ТЭС и АЭС. Циклы турбинных установок ТЭС и АЭС. Абсолютный термический кпд цикла на ТЭС и АЭС. Экономичность турбоустановки и энергоблока. Относительный внутренний кпд турбины. Абсолютный внутренний кпд турбоустановки. Механический кпд. Кпд электрогенератора. Относительный электрический кпд. Факторы, определяющие экономичность цикла: параметры пара на входе в турбину и в конденсаторе, регенеративный подогрев питательной воды, внешняя сепарация и промежуточный перегрев пара. Мощность турбины и турбоустановки.

2. Ступень турбины. Классификация и характеристики турбинных решеток турбомашин. Сопловые и рабочие решетки. Геометрические характеристики и режимные параметры, аэродинамические характеристики. Процесс расширения пара в турбинной ступени в $h-s$ диаграмме: теоретический и реальный. Преобразование энергии в турбинной ступени. Кинематика потока ступени. Степень реактивности ступени. Конструкция активных и реактивных ступеней. Треугольники скоростей. Расчет скоростей. Основные потери в турбинной ступени. Полезная работа пара в турбинной ступени. Относительный лопаточный кпд ступени. Зависимость относительного лопаточного кпд от $(U/C_{ф})$. $(U/C_{ф})_{opt}$. Относительный внутренний кпд ступени. Виды дополнительных потерь в ступени. Потери на трение диска о пар. Типы лабиринтных уплотнений. Процессы изменения параметров пара при течении пара через лабиринтные уплотнения. Потери от утечек через диафрагменные и надбандажные уплотнения. Потери от парциального подвода пара. Особенности работы турбинной ступени на влажном паре. Потери энергии в двухфазных потоках. Потери энергии при образовании влаги. Относительный лопаточный кпд для ступеней, работающих в зоне фазового перехода. Методика расчета потерь от влажности. Относительный лопаточный кпд для ступеней, работающих на влажном паре. Зависимость относительного внутреннего кпд от $(U/C_{ф})$.

3. Многоступенчатые паровые турбины

Конструкция многоступенчатых паровых турбин ТЭС и АЭС. Необходимость применения, преимущества и недостатки. Выбор основных параметров. Рабочий процесс в многоступенчатой турбине. Изменение параметров пара вдоль проточной части турбины. Коэффициент возврата теплоты. Предельная мощность однопоточной турбины. Способы повышения единичной мощности турбины. Образование влаги в проточной части турбины. Переохлаждение и неравновесные процессы. Особенности течения двухфазных потоков с каплями влаги. Влияние влажности на характеристики группы ступеней. Оценка кпд группы ступеней, работающих на влажном паре. Потери давления в

трактах. Концевые уплотнения. Способы парораспределения: сопловое, дроссельное и обводное парораспределение. Регулирование мощности скользящим давлением. Осевые усилия и способы их уравнивания. Расчет ступени с учетом изменения параметров потока по радиусу. Кинематика потока в ступенях большой верности. Выигрыш экономичности при учете пространственности потока в ступени. Трехмерная задача и современные возможности ее решения для ступени турбины. Уравнения радиального равновесия и способы «закрутки» лопаток.

4. Газотурбинные установки

Конструкция узлов и деталей газотурбинных установок. Технические требования к газотурбинным установкам. Энергетические характеристики газотурбинных установок. Рабочие лопатки газовых турбин и компрессоров. Сопловые аппараты газовых турбин. Роторы газотурбинных двигателей

5. Виды теплообменников. Конденсаторы, ПВД, ПНД, деаэраторы, СПП, маслоохладители

Виды теплообменников, используемых на ТЭС и АЭС. Классификация теплообменных аппаратов. Принцип работы конденсационной установки. Конструкции конденсаторов. Схема поверхностного конденсатора. Схема конденсационной установки. Изменение параметров паровоздушной смеси в конденсаторе. Схема конденсатора с отдельным удалением конденсата и воздуха. Тепловой баланс и расчет конденсатора.

Аннотация дисциплины
**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**
Б1.В.ДВ.5.1

Цель освоения дисциплины - изучение видов повреждений деталей, способов и технологий восстановления деталей машин и элементов оборудования, а так же изучение необходимого технологического оборудования для проведения ремонтных работ

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Ремонтное производство. Термины и определения

Восстановление деталей машин и элементов оборудования как средство продления срока их службы. Задачи ремонтного производства. Системы ремонтов. Производственный и технологический процессы ремонта.

2. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей

Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей.

3. Характерные неисправности деталей и причины их образования

Характерные неисправности деталей и причины их образования. Механический износ. Адгезионный (молекулярно-механический) износ. Коррозионно-механический износ. Механические повреждения. Классификация механических повреждений. Химико-тепловые повреждения.

4. Технологическая подготовка к ремонтным работам

Технологическая подготовка производства к ремонтным работам. Функции и задачи технологической подготовки.

5. Технологическая документация. Средства технологического оснащения

Технологическая документация. Средства технологического оснащения.

6. Основные этапы процесса восстановления деталей

Основные этапы процесса восстановления деталей. Очистка, дефектация и сортировка, восстановление работоспособности, контроль качества.

7. Способы восстановления деталей машин и элементов оборудования

Сварка, наплавка, металлизация, газопламенное нанесение порошковых материалов, гальванические покрытия, заливка жидким металлом, применение пластмасс и клеев, восстановление посадочных поверхностей и герметичности соединений, пластическая деформация, паяные соединения, перспективные способы восстановления деталей, упрочняющая обработка, термическая и химико-термическая обработка. Механическая обработка при восстановлении деталей.

8. Технология восстановления изношенных деталей

Технология восстановления изношенных деталей: корпусных, валов, отверстий, подшипников, деталей зубчатых передач.

Технология восстановления деталей, имеющих механические повреждения (трещины, отколы, пробоины, изгибы, скручивания).

Технология восстановления деталей, имеющих химико-тепловые повреждения (выгорание, коробление, перегрев, коррозия, нагар и накипь).

9. Восстановление характеристик жаропрочности металла теплосилового оборудования электростанций

Влияние условий длительной эксплуатации при высоких температурах на структуру и

свойства сталей перлитного класса.

Функции и задачи восстановительной термической обработки (ВТО). Основные структурные превращения в сталях перлитного класса при ВТО. Механизм образования новых фаз и залечивания повреждений. Изменение границ зерен, состава и формы карбидов. Режимы ВТО, обеспечивающие наилучшую воспроизводимость структуры и механических свойств сталей. Технологическое оборудование для проведения ВТО.

10. Диагностика состояния металла длительно эксплуатировавшегося оборудования

Повреждаемость, накопленная металлом в процессе эксплуатации, и способы ее оценки. Диагностика состояния металла длительно эксплуатировавшегося оборудования.

11. Охрана труда при восстановлении деталей

Охрана труда при восстановлении деталей.

Аннотация дисциплины

Энергетические машины и установки - Б1.В.ДВ.5.2

Цель дисциплины: изучение теории и методики расчетов тепловых процессов энергетических машин и установок.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов:

Классификация энергетических машин, область применения, характерные особенности. Типы различных установок. Энергетические машины и их типы. Энергетические установки и их типы. Преимущества и недостатки, применение в энергетике, транспорте и промышленности. Сравнение показателей экономичности.

Газотурбинные установки. Схемы и циклы газотурбинных установок. Цикл простой ГТУ и ее основные характеристики. Расчет характеристик обратимого цикла. Оптимальная степень сжатия. Влияние отношения температур. Определение удельной теплоемкости, энтальпии воздуха и продуктов сгорания при различных значениях температур. Расчет характеристик действительного цикла. Расчет характеристик ГТУ. Расчет тепловой схемы ГТУ. Влияние параметров на характеристики ГТУ: значений КПД компрессора и турбины, гидравлического сопротивления, утечек и механического КПД. 5 Оценка потерь от охлаждения. Особенности конструкции газовой турбины с охлаждением деталей проточной части. Применение парового охлаждения лопаток и камеры сгорания ГТУ. ГТУ с регенерацией. Схемы ГТУ с промежуточным охлаждением компрессора и подводом тепла в газовой турбине. Выбор тепловой схемы и параметров газотурбинной установки. Особенности конструкции ГТУ различных фирм.

Паросиловые установки. Схемы и циклы паротурбинных установок. Понятие о паросиловой, паропроизводящей и паротурбинной установках. Коэффициенты полезного действия турбины, паросиловой установки и электростанции. Назначение, принцип действия и показатели экономичности ПТУ. Конструкция паровой турбины. Расчет характеристик цикла ПТУ. Влияние параметров цикла на характеристики ПТУ. ПТУ с регенерацией. Применение регенеративного подогрева для повышения экономичности ПТУ. Расчет элементов тепловой схемы с подогревателями различного типа. Промежуточный перегрев пара. Выбор параметров промежуточного перегрева. Расчет характеристик паротурбинной установки с промежуточным перегревом пара. Паротурбинные установки с несколькими промежуточными пароперегревателями. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии. Расчет показателей экономичности ПТУ с теплофикационными отборами. Выбор начальных и конечных параметров пара при проектировании. Выбор тепловой схемы и параметров паротурбинной установки.

Комбинированные энергетические установки. Выбор параметров ГТУ, ПТУ и КУ, работающих в составе комбинированной установки. Типы парогазовых установок. ПГУ утилизационного типа. Тепловой расчет одноконтурной парогазовой установки. Тепловой расчет парогазовых установок с двухконтурным котлом-утилизатором. Выбор параметров рабочего тела. Бинарные ПГУ. Коэффициент бинарности. Теплофикационные парогазовые установки. Комбинированные установки с высоконапорным парогенератором. Комбинированные установки с вытеснением регенерации Парогазовые установки с впрыском воды в проточную часть. Сравнительный анализ энергетических установок различного типа. Достигнутый уровень экономичности энергетических установок и перспективы их развития.

Аннотация дисциплины
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕРАЗРУШАЮЩИХ СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ
Б1.В.ДВ.6.1

Цель дисциплины: состоит в изучении физических основ и технологий основных методов неразрушающего контроля материалов, используемых для выявления дефектов в металле сварных соединений.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 Машиностроение. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Этапы формирования качества машиностроительной продукции.

Контроль и управление качеством продукции. Организация контроля качества сварных соединений. Категории сварных соединений с позиции организации их контроля.

2. Дефекты сварных соединений и их влияние на работоспособность конструкции.

Дефекты материалов и сварных соединений. Влияние дефектов на рабочие характеристики сварных конструкций. Обозначение дефектов в соответствии с МИС и ГОСТом.

3. Физические основы, оборудование и технология радиационного контроля.

Классификация методов радиационной дефектоскопии и источников излучения. Физическая природа и свойства ионизирующих излучений. Явления, сопровождающие прохождение излучений через вещества. Физика процесса выявления дефектов при просвечивании. Радио- и электрография, фотометод, режимы просвечивания. Радиационная интроскопия. Радиометрия. Оборудование для радиационной дефектоскопии. Технология, методика и схемы просвечивания.

4. Физические основы, оборудование и технология ультразвукового контроля.

Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Уравнение Снеллиуса. Трансформация ультразвуковых волн при прохождении через границу раздела сред. Основные методы прозвучивания. Техника и технология прозвучивания.

5. Физические основы, оборудование и материалы магнитопорошкового контроля.

Физические основы магнитопорошковой дефектоскопии. Способы намагничивания и методы контроля. Магнитография и магнитная толщинометрия.

6. Физические основы, методика и технология капиллярного метода контроля.

Физические явления, протекающие при капиллярной дефектоскопии. Этапы контроля, чувствительность и достоверность контроля. Люминисцентная дефектоскопия.

7. Течеискание: физические основы и схемы метода, технологии контроля.

Физические основы методов течеискания. Основные методы выявления течей и их характеристика.

Аннотация дисциплины
КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ – Б1.В.ДВ.6.2

Цель дисциплины: изучение конструкций паровых котлов и протекающих в них процессов при сжигании органических топлив, принципов расчёта и конструирования паровых котлов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Содержание разделов: Типы электрических станций. Основные понятия и термины. Принципиальные схемы. КПД электрической станции. Технологическая схема котельной установки. Основные элементы, тракты и их назначения. Типы паровых котлов. Влияние параметров пара на конструкционные характеристики паровых котлов. Классификация паровых котлов. Основные параметры паровых котлов. Характеристика поверхностей нагрева паровых котлов (экономайзеры, испарительные поверхности нагрева, пароперегреватели, воздухоподогреватели).

Энергетическое органическое топливо. Классификация и основные характеристики органического топлива (элементарный состав топлива, влагосодержание, содержание минеральной части, выход летучих, теплота сгорания). Подготовка топлива к сжиганию. Системы топливоподдачи и топливо приготовления, основное оборудование, его назначение, особенности работы и конструкционные характеристики. Материальный баланс процесса горения. Основные химические реакции. Характеристика продуктов сгорания. Загрязнение окружающей среды при сжигании органических топлив.

Воздушный баланс котла. Коэффициент избытка воздуха. Присосы холодного воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Тепловой баланс парового котла. Потери теплоты. Обоснование выбора температуры уходящих газов. Определение КПД котла брутто и нетто.

Топочные камеры паровых котлов (назначение, основные характеристики). Топки с ТШУ и ЖШУ, применимость, назначение и конструктивные особенности. Горелочные устройства, компоновка горелок, их выбор в зависимости от вида сжигаемого топлива. Сжигание различных видов топлив в топочных камерах. Адиабатная температура. Расчет теплообмена в топочной камере.

Классификация теплообменников. Конвективные и радиационные пароперегревательные поверхности нагрева. Особенности расчета. Конструкции различных элементов котельного агрегата. Загрязнение поверхностей нагрева. Абразивный износ. Загрязнение поверхностей нагрева.

Компоновки паровых котлов, их преимущества и недостатки. Тепловые схемы. Регулирование температуры перегретого пара. Тенденции развития и основные конструктивные решения в современных паровых котлов.

Водоподготовка и водный режим котла. Требования к качеству питательной воды и пара. Продувка, ее назначение и реализация. Методы получения чистого пара. Ступенчатое испарение. Эксплуатация паротурбинных установок.

Аннотация дисциплины

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ Б1.В.ДВ.7.1

Цель освоения дисциплины - изучение основных методов и алгоритмов технического творчества, патентного закона РФ, разработка новых технических решений.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Содержание разделов:

1. Создание интеллектуальной собственности

Технические системы и методология их проектирования. Понятия технической системы (ТС). Закономерности и этапы развития ТС. Противоречия в развитии ТС. Методика описания и анализа структурного, функционального и эволюционного развития ТС. Стадии проектирования. Показатели качества создаваемой системы, главная полезная функция и элементы теории принятия решений. Идеальный конечный результат. Возможности машинной поддержки при проектировании. Изобретающая машина.

Методы и приемы решения творческих задач. Виды задач и их классификация. Задачи на создание и изменение ТС, задачи на измерение и обнаружение.

Классификация и обзор методов поиска новых технических решений (МПНТР).

Методы мозгового штурма (мозговой атаки). Основные правила и процедуры. Виды решаемых задач. Подготовка задачи и ее системное представление. Подбор участников и функции ведущего. Роль экспертизы, требования к экспертам.

Техническое и физическое противоречие (узловой компонент и его параметр, стороны технической системы, выполнение взаимоисключающих требований к состоянию узлового компонента).

Пути устранения технических противоречий (в пространстве, во времени и в отношениях). Основные приемы устранения технических противоречий.

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Стадии АРИЗ (выбор задачи, построение и анализ модели задачи, выявление технического противоречия и его устранение, оценка полученного решения, его развитие, анализ хода решения).

Стандарты на решение изобретательских задач. Элементы вепольного анализа.

Веполь – минимальная техническая система.

Действия над вепольми: анализ, достройка, разрушения. Виды вепольей. Классы стандартов – правила синтеза и преобразования технических систем. Моносистема, бисистема, полисистема – свертывание ТС.

2. Защита интеллектуальной собственности

Понятие интеллектуальной собственности. Авторское право, смежные права, интеллектуальная промышленная собственность. Международная патентная система. Патентное законодательство России. Мотивация творческой деятельности и ее охрана государством. Особенности подготовки к творческой деятельности в условиях рыночной экономики. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретение. Критерии новизны изобретательского уровня и промышленной применимости. Права

изобретателей и правовая охрана изобретений. Структурный анализ формул изобретения прототипа (П) и технического решения (ТР). Структура и особенности описания изобретения. Полезная модель. Заявка на полезную модель и ее экспертиза. Правовая охрана полезной модели. Промышленные образцы. Заявка на промышленный образец и ее экспертиза. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Социологические аспекты интеллектуальной собственности. Воздействие на ход социально-экономического и духовного прогресса.

Аннотация дисциплины

Радиационный теплообмен Б1.В.ДВ.7.2

Цель дисциплины: изучить принципы радиационного теплообмена, как комплексной научной и инженерной дисциплины, который дает представление о физических основах расчета лучистого теплообмена между телами и методы их применения для анализа и расчета процессов, происходящих в топках и печах, на электрических станциях (включая АЭС), в различных высокотемпературных теплообменных и химических аппаратах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» направления 15.03.01 «Машиностроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Содержание разделов: Основные понятия о радиационном теплообмене. Законы теплового излучения. Закон Кирхгофа для объемного излучения. Методы изучения процессов теплообмена излучением. Классификация потоков излучения. Аналитические решения для простых систем. Понятие, свойства и расчет угловых коэффициентов излучения. Лучистый теплообмен в замкнутой системе тел, заполненной прозрачной средой. Система абсолютно черных тел. Система серых, диффузно излучающих и диффузно отражающих тел. Зональный метод. Интегральные уравнения теории теплообмена излучением. Метод Суринова, разрешающие угловые коэффициенты излучения; Уравнение переноса энергии излучения в поглощающей и излучающей среде. Свойства среды. Эффективная длина луча. Теплообмен излучением в системе типа "газ в черной оболочке". обобщённые угловые коэффициенты излучения. Зональный метод расчёта радиационного теплообмена в поглощающей среде; Метод Суринова. Радиационный теплообмен в системе типа "серый газ в серой оболочке" и "не серый газ в не серой оболочке". Оптически тонкий и оптически толстый слой; Теплообмен излучением в плоском слое поглощающей среды. Вектор плотности потока излучения. Уравнение переноса энергии излучения в поглощающей, излучающей и рассеивающей среде. Свойства среды. Индикатриса рассеяния. Интенсивность потока излучения в плоском слое среды. Плотность потока излучения в плоском слое среды. Изменение вектора плотности теплового потока по толщине плоского слоя. Сложный тепломассообмен. Общая схема решения задач сложного теплообмена. Критерии радиационного подобия