

Аннотация дисциплины

Экология – Б1.Б.9

Цель дисциплины: изучение основных принципов сохранения качества окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая часть по профилю: Приборы и методы контроля качества и диагностики направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия экологии. Биосфера. Биогеоценоз. Техносфера. Ноосфера. Экологические факторы. Основные законы экологии. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии - факториальная экология, популяционная экология, биогеоценология. Антропогенная экология как наука, изучающая экосистемы типа "человек-окружающая среда". Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы - особоопасные, опасные и вредные, их общая характеристика. Влияние антропогенных факторов на человека и окружающую среду. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные экологические проблемы. Основные принципы и задачи промышленной токсикологии. Токсикологические основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде. Оценка вредных веществ. Токсичность. Опасность. Отдаленные эффекты. Концентрации. Дозы. Коэффициент кумуляции. Степень кумуляции. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих атмосферу веществ. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Экология гидросферы. Состав и запасы воды. Источники загрязнения воды. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды. Экология литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Основы рационального природопользования. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Системы экологического мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ (объектовый, региональный, глобальный). Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации. Основные рычаги управления системой экологической безопасности. Организационно-правовые основы экологии. Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическая сертификация. Международное сотрудничество и международный опыт в решении экологических проблем.

Аннотация дисциплины

Мировые цивилизации, философии и культуры - Б1.В.ДВ.1

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

Место дисциплины в структуре ООП ВО: дисциплина по выбору вариативной части по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профили: Приборы и методы контроля качества и диагностики). Количество зачётных единиц - 4.

Содержание разделов: Категория «цивилизация» и проблема вариативности ее понимания. Историография изучения цивилизационного подхода к осмыслению исторического процесса. Цели и задачи курса с позиций гуманитаризации инженерного образования. Проблема возникновения человеческой цивилизации. Человек, его менталитет и социальное поведение как методологическая основа изучения цивилизаций. Кризисы цивилизаций, механизм их смены. Материальные основы исторического многообразия цивилизаций. Типы цивилизаций. Теории стадийного и локального развития. Мировые и локальные цивилизации, динамика их взаимодействия. Суперцивилизации «Восток» и «Запад»: социокультурная характеристика. Первобытность и становление цивилизационного пути развития человечества. Ранние цивилизации Востока: Месопотамия и Египет. Греко-римская античность – колыбель Западной цивилизации. Особенности генезиса цивилизаций Востока. Восточная модель становления феодальных отношений. Циклический характер развития восточных цивилизаций. Роль кочевников. Европейская экспансия и последствия колониальных захватов в процессе развития цивилизаций Востока. Цивилизация средневекового Запада и византийский мир: основные ценности. Восточные цивилизации: возникновение, эволюция, особенности культурного развития. Европа на пороге Нового времени: Возрождение, Реформация, Просвещение. Индустриальная цивилизация Запада и Востока: становление и развитие. Постиндустриальное общество: становление, проблемы историко-культурного развития, перспективы. Российская модель цивилизационного развития. Проблема субъекта инновационно-демократической модернизации современной России.

Аннотация дисциплины

Механика разрушения и испытания материалов - Б1.В.ДВ.5.1

Цель дисциплины: изучение основных положений механики разрушения и методов механических испытаний материалов.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: вариативная часть по выбору по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий. Работоспособность, надежность и долговечность металла. Механика разрушения как наука и учебная дисциплина и ее роль в оценке конструктивной прочности изделий. Классификация испытаний материалов. Ресурс эксплуатации материалов и изделий. Сопротивление металла кратковременному нагружению. Оборудование и методика испытаний металла на растяжение. Сжатие, диаграммы сжатия, показатели механических свойств, определяемые при сжатии. Изгиб, диаграммы изгиба, показатели механических свойств, определяемые при изгибе. Методы определения твердости металла. Испытание ударом. Ударная вязкость и ее значение при оценке прочности металла. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих. Влияние температуры, скорости нагружения и скорости деформации на механические свойства металла. Сопротивление металла длительному нагружению. Ползучесть металла. Длительная прочность. Характер разрушения в зависимости от времени испытаний. Сопротивление металла знакопеременному нагружению. Упругие несовершенства металла. Эффект Баушингера. Схема упругого последействия. Усталость металла. Предел выносливости. Характер разрушения при усталости металла. Влияние термической и механической обработки, температуры, химического состава, микроструктуры и других факторов на прочность металла при знакопеременных нагрузках. Трещиностойкость. Основные схемы, устанавливающие переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Анализ структуры изломов образцов. Силовые, деформационные и энергетические характеристики трещиностойкости металла. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений в вершине трещины в условиях плоской деформации. Критическая температура хрупкости металла и методы ее определения. Применение критериев трещиностойкости для оценки конструкционной прочности изделий машиностроения. Подходы механики разрушения к выбору конструкционных материалов, расчёту размера допустимого дефекта и прогнозированию долговечности. Оценка критической длины трещины по критическому коэффициенту интенсивности напряжений. Методы оценки допустимых в эксплуатации повреждений металла при циклических нагрузках.

Аннотация дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Б1.Б.16

Цель освоения дисциплины - изучение метрологии и электроизмерительной техники для последующего применения в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре ООП ВО дисциплина относится к базовой части по профилю по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профили: Приборы и методы контроля качества и диагностики). Число зачетных единиц – 6.

Содержание разделов:

Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений. Информационно-измерительная техника как одна из ветвей информационной техники. Метрология – научная основа информационно-измерительной техники. Физическая величина. Единица физической величины. Значение физической величины. Измерение. Истинное и действительное значения физической величины. Точность измерения. Абсолютная и относительная погрешности измерения. Результат измерения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Достоверность измерений. Возникновение и развитие единиц физических величин. Системы единиц. Система СИ. Дольные и кратные единицы физических величин. Относительные и логарифмические величины и единицы. Виды измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы измерений. Примеры методов измерений: нулевой метод, дифференциальный метод, метод замещения. Виды средств измерений: мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительная установка, измерительная система. Классификация погрешностей по форме выражения: абсолютная и относительная погрешности. Классификация погрешностей по характеру проявления: систематическая, случайная (во времени или на множестве) и грубая погрешности. Классификация погрешностей по причине возникновения: погрешность метода, погрешность взаимодействия, инструментальная погрешность, погрешность отсчитывания. Классификация погрешностей меры, измерительного преобразователя и измерительного прибора по форме выражения: абсолютная, относительная и приведённая погрешности. Погрешности измерительного преобразователя по входу и по выходу. Классификация погрешностей средств измерений по условиям эксплуатации: основная и дополнительные погрешности. Классификация погрешностей средств измерений по виду зависимости от значения измеряемой величины: аддитивная погрешность, мультипликативная погрешность, погрешность линейности. Классификация погрешностей средств измерений по виду зависимости от скорости изменения измеряемой величины: статическая и динамическая погрешности. Характеристики погрешности как непрерывной случайной величины. Функция распределения. Функция плотности вероятности. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Примеры законов распределения случайных погрешностей: закон равномерной плотности, закон Симпсона, закон Гаусса. Использование закона распределения случайной погрешности для определения доверительных интервалов и доверительных вероятностей. Суммирование независимых случайных величин. Понятие о центральной предельной теореме теории вероятностей. Назначение метрологических характеристик средств измерений. Классификация нормируемых метрологических характеристик. Метрологические характеристики для определения значения измеряемой величины: номинальное значение меры, номинальная функция преобразования измерительного преобразователя, цена деления или ступень квантования измерительного прибора. Метрологические характеристики для оценки погрешности измерений: предельные значения основной и дополнительных погрешностей, вероятностные характеристики случайных погрешностей. Понятие класса точности. Обозначения классов точности. Характеристики чувствительности к влияющим величинам. Полные и частные динамические характеристики. Характеристики взаимодействия. Неинформативные параметры выходного сигнала. Цель оценивания погрешности измерения. Схема процесса оценивания. Формы представления результатов измерений. Правила округления измеренных значений и значений найденных характеристик погрешности. Оценивание погрешностей прямых измерений с однократными наблюдениями методом наихудшего случая и методом статистического суммирования. Примеры расчёта. Оценивание погрешностей косвенных измерений с однократными наблюдениями методом наихудшего случая и методом статистического суммирования. Примеры расчёта.

Отличительный признак аналоговых измерительных устройств. Классификация измерительных преобразователей. Классификация измерительных приборов. Измерительные преобразователи для электрических измерений: токовые шунты, делители напряжения, измерительные трансформаторы, усилители напряжения, преобразователи тока в напряжение на основе операционных усилителей, преобразователи переменного напряжения в постоянное на основе операционных усилителей, выпрямительные преобразователи, амплитудные детекторы, измерительные механизмы. Структурные схемы аналоговых электроизмерительных приборов. Отсчётные устройства.

Отличительный признак цифровых измерительных устройств. Основные элементы цифровых измерительных устройств: компараторы, комбинационные логические устройства, логические устройства с памятью, цифровые отсчётные устройства. Коды, применяемые в цифровых измерительных устройствах. Единичные и позиционные коды. Двоичный код. Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные коды. Преобразователи кодов. Номинальные функции преобразования аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей. Основные характеристики АЦП и ЦАП: разрядность, быстродействие, погрешность квантования, погрешности дифференциальной и интегральной линейности, шумы и искажения. Основные типы АЦП: АЦП параллельного типа, АЦП конвейерного типа, АЦП последовательных приближений, сигма-дельта АЦП. Обобщённая структурная схемы цифрового электроизмерительного прибора.

Измерение токов и напряжений. Критерии выбора средств измерений тока и напряжения. Приборы для измерения постоянного тока: аналоговые (магнитоэлектрические) и цифровые. Приборы для измерения постоянного напряжения: аналоговые (магнитоэлектрические и электронные) и цифровые. Приборы для измерения переменного тока: аналоговые (выпрямительные, электромагнитные, электродинамические) и цифровые (в том числе с токовыми клещами). Приборы для измерения переменного напряжения: аналоговые (выпрямительные, электромагнитные, электродинамические, электростатические, электронные) и цифровые. Электронные измерительные приборы. Электронные усилители и вольтметры постоянного и переменного тока. Электронно-лучевые осциллографы.

Измерение сопротивления постоянному току. Косвенное измерение методом вольтметра и амперметра. Использование мостов постоянного тока, магнитоэлектрических и цифровых омметров. Измерение параметров цепей переменного тока. Последовательные и параллельные эквивалентные схемы объектов измерения. Использование мостов переменного тока и цифровых RLC-измерителей. Измерение активной мощности в однофазной цепи с помощью электродинамического ваттметра. Измерение активной мощности в трёхфазных трёхпроводных и четырёхпроводных цепях с помощью трёхфазных ферродинамических ваттметров. Выбор для подключения трёхфазного ваттметра «схемы двух приборов» или «схемы трёх приборов». Измерение активной энергии в однофазной цепи с помощью индукционного счётчика. Измерение активной энергии в трёхфазных трёхпроводных и четырёхпроводных цепях с помощью трёхфазных счётчиков. Выбор для подключения трёхфазного счётчика «схемы двух приборов» или «схемы трёх приборов». Измерение мощности и энергии цифровыми приборами. Дополнительные функциональные возможности цифровых электронных измерителей по сравнению с аналоговыми электромеханическими.

Сигнал. Форма сигнала. Качественная оценка формы сигнала. Параметры сигнала, используемые для количественной оценки его формы. Виды средств измерений, применяемых для исследования формы сигналов. Устройство и работа аналоговых осциллографов. Каналы вертикального и горизонтального отклонения. Системы развёртки и синхронизации. Метрологические характеристики аналоговых осциллографов. Устройство цифрового осциллографа. Работа цифрового осциллографа в режиме автоматического запуска. Метрологические характеристики цифровых осциллографов. Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых осциллографов.

Измерение частоты и угла сдвига фаз. Электромеханические частотомеры и фазометры. Устройство, работа и метрологические характеристики. Цифровые частотомеры и фазометры. Устройство, работа и метрологические характеристики. Измерение частоты и угла сдвига фаз с помощью осциллографов

Аннотация дисциплины

Материаловедение и технология конструкционных материалов – Б1.Б.13

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

Место дисциплины в структуре ООП ВО: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 – Приборостроение. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Кристаллизация металлов. Наклеп. Общие понятия о механических свойствах и методах механических испытаний материалов. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб. Испытания на твердость. Строение сплавов. Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз. Правила отрезков. Диаграммы состояния I-IV типов. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов – диаграммы Курнакова. Диаграмма железо-цементит (железо-углерод). Углеродистые стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны. Типы чугунов. Условия получения различных видов чугунов. Влияние графита и металлической основы на свойства чугунов. Область применения чугунов. Легированные стали. Маркировка легированных сталей. Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на: структуру и свойства легированных сталей; устойчивость аустенита; прокаливаемость; полиморфное превращение железа. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали с особыми свойствами: коррозионностойкие стали, теплоустойчивые стали и жаропрочные стали. Теория термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве и охлаждении: образование аустенита, рост зерна аустенита, распад аустенита и мартенситное превращение. Технология термической обработки стали. Виды термической обработки стали: отжиг I (диффузионный отжиг), отжиг II рода (фазовая перекристаллизация, полный и неполный отжиг, нормализация), закалка, отпуск. Влияние скорости охлаждения на физико-механические свойства стали. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные сплавы на основе алюминия. Медь и сплавы на ее основе. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы). Сплавы меди с алюминием, кремнием и бериллием. Классификация проводников. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Сверхпроводники. Тензометры. Контактные материалы. Припои, флюсы и контактолы. Неметаллические проводники. Полупроводники. Электропроводимость полупроводников. Простые полупроводниковые материалы. Использование полупроводников. Диэлектрики. Классификация диэлектриков. Стекло. Ситаллы. Керамика. Полимеры и пластические массы. Каучуки и резины. Лаки, эмали, компаунды. Магнитные материалы. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы. Композиционные материалы. Классификация и применение композиционных материалов.

Аннотация дисциплины

Культурология - Б1.В.ОД.1

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

Место дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль: Приборы и методы контроля качества и диагностики). Количество зачетных единиц – 4.

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

Аннотация дисциплины

Б1.Б.4 Экономика и организация производства

Целью дисциплины является освоение знаний о возможностях эффективного использования производственных ресурсов в условиях современной рыночной экономики, а также получение теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО - Дисциплина относится к базовой части по направлению 12.03.01 Приборостроение по профилю Приборы и методы контроля качества и диагностики. Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов. Экономические потребности и экономические блага. Экономические ресурсы, их характеристика. Проблема экономического выбора. Спрос и предложение. Эластичность спроса и предложения. Теория производства. Затраты. Производственная функция и ее свойства. Изокванты. Понятие валового, среднего и предельного продукта. Кривые валового, среднего и предельного продукта Валовые, средние и предельные затраты. Оптимизация затрат. Понятие экономических и бухгалтерских затрат. Теория потребительского поведения. Классификация рынков. Совершенная конкуренция. Монополия. Олигополия. Монополистическая конкуренция. Рынок. Понятие рынка. Условия его возникновения. Классификация рынков. Конкуренция на рынке. Основные типы рыночных структур: совершенная конкуренция, монополия, олигополия и монополистическая конкуренция. Совершенная конкуренция. Рынок труда и заработная плата. Методы оценки трудовых затрат и расчет заработной платы. Мотивация персонала. Эффективность использования трудовых ресурсов. Ресурсы промышленного предприятия. Основные и оборотные средства, их оценка. Кругооборот капитала. Издержки и себестоимость продукции. Определение прибыли и рентабельности предприятия. Основы управления предприятием. Организационная структура предприятия. Принципы организации производственного процесса. Производственный цикл. Инвестиционные проекты. Простые критерии оценки экономической эффективности. Интегральные критерии финансово-экономической эффективности. Макроэкономика. Система национальных счетов. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция, цикличность экономики. Налоговая система. Фискальная политика государства. Банковская система и монетарная политика государства. 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 мультипликатор. Монетарная политика государства.

Аннотация дисциплины

«Электротехника» - Б1.Б.14

Цель дисциплины: изучение свойств и методов расчета линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами в различных режимах при воздействии постоянных и гармонических источников.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачётных единиц – 9.

Содержание разделов: Основные определения. Классификация цепей. Линейные электрические цепи со сосредоточенными параметрами. Основные задачи теории цепей. Основные интегральные переменные. Математические модели двухполюсных элементов электрической цепи (во временной области). Независимый идеальный источник ЭДС (напряжения). Независимый идеальный источник тока. Резистивные элементы цепи (пассивные). Идеальный индуктивный элемент. Емкостной элемент (конденсатор). Простейшие схемы замещения реальных элементов цепи, составляемые с помощью идеальных элементов. Топологические уравнения и матрицы электрических цепей. Граф электрической цепи и его основные подграфы. Основные подграфы. Топологические матрицы. Узловая матрица. Контурная матрица. Матрицы сопротивлений и проводимости ветвей. Закон Ома для обобщенной ветви. Полная система уравнений цепи. Уравнения Кирхгофа с записью источников в явном виде. Основные принципы и теоремы теории электрических цепей. Принцип суперпозиции. Принцип компенсации. Теорема об активном двухполюснике. Передача электрической энергии от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику. Баланс мощностей в электрической цепи. Узловые уравнения электрической цепи. Составление узловых уравнений непосредственно по схеме. Анализ электрических цепей в частотной области. Синусоидальные источники. Установившиеся режимы. Метод комплексных амплитуд. Представление электрических сигналов во временной и частотной областях. Комплексная форма ряда Фурье. Модели двухполюсных элементов в частотной области. Законы Кирхгофа на комплексной плоскости. Комплексный (символический) метод расчёта электрических цепей синусоидального тока и напряжения. Комплексное сопротивление. Последовательные схемы замещения двухполюсников. Комплексная проводимость. Основные теоремы и принципы для расчёта цепей синусоидального тока. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике). Узловые уравнения. Расширенный метод узловых потенциалов (расширенные узловые уравнения). Пример. Мощность в цепи синусоидального тока. Баланс мощностей цепи синусоидального тока. Передача мощности от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику. Анализ электрических цепей с многополюсными элементами. Четырёхполюсные элементы, их матрицы и уравнения. Определение коэффициентов четырёхполюсников. Связь между напряжением и током при произвольной нагрузке через вторичные параметры четырёхполюсника. Уравнения симметричного четырёхполюсника в гиперболических функциях. Входное сопротивление. Частные случаи. Соединения четырёхполюсников. Последовательное соединение. Параллельное соединение. Каскадное соединение четырёхполюсников. Эквивалентные схемы многополюсных элементов. Управляемые источники (УИ). Схема замещения многополюсников с управляемыми источниками. Индуктивно-связанные ветви. Транзистор. Физическая модель. Анализ динамических режимов в линейных цепях. Анализ переходных процессов. Законы коммутации. Модели источников и единичные функции. Классический метод расчета. Цепи 1-го порядка. Схема заряда конденсатора. Схема разряда конденсатора. Воздействие прямоугольного импульса.

Расчет динамических режимов цепи при произвольных воздействиях (интеграл Дюамеля). Классический метод расчёта. Апериодический процесс. Критический аperiодический процесс. Затухающий колебательный процесс. Рациональный способ определения корней характеристического уравнения. Операторный метод решения динамических режимов в электрических цепях. Свойства преобразования Лапласа. Линейность. Преобразование Лапласа от производной. Преобразование Лапласа от интеграла. Таблица преобразований Лапласа. Пример. Расчет переходных процессов с помощью операторной схемы замещения. Решение уравнений состояния в операторной форме. Связь переходной и импульсной характеристик цепи с передаточной функцией цепи.

Численные методы расчета динамических режимов в линейных электрических цепях. Численное интегрирование уравнений состояния. Формула неявного интегрирования Эйлера. Формула трапеций. Замечания. Пример. Метод дискретных линейных моделей.

Элементы нелинейной цепи. Их характеристики (компонентные уравнения). Нелинейный резистивный элемент. Примеры. Нелинейный конденсатор. Нелинейная индуктивность. Схемы замещения реальных нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных двухполюсных элементов. Некоторые особенности анализа нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных электрических цепей с постоянным напряжением и током. Расчет цепи, содержащей один нелинейный элемент. Случай аналитической аппроксимации нелинейной функции. Последовательное соединение нелинейных элементов цепи. Параллельное соединение нелинейных элементов цепи. Пример. Расчет с помощью кусочно-линейной аппроксимации. Составление узловых уравнений для нелинейных электрических цепей. Пример. Особенности решения нелинейных уравнений. Индуктивные и емкостные нелинейные электрические цепи. Соединения индуктивных элементов. Емкостная нелинейная электрическая цепь. Математическая аналогия. Аналитические методы расчета нелинейных электрических цепей. Индуктивные и емкостные нелинейные электрические цепи в установившемся режиме. Понятие феррорезонанса.

Особенности расчета переходных процессов (динамических режимов) в простейших нелинейных цепях. Применение аналитической аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Применение условной линеаризации для нелинейного элемента. Применение кусочно-линейной аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Уравнения состояния для нелинейных электрических цепей.

Численные методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях. Пример 1. Численное интегрирование. Явный метод Эйлера. Неявный метод Эйлера.

Цепи с распределенными параметрами. Постановка задачи. Первичные параметры однородной длинной линии. Схема замещения длинной линии на основе идеальных элементов. Длинные линии без потерь. Коэффициент отражения в линии без потерь. Входное сопротивление. Частные случаи. Линия, короткозамкнутая на конце. Линия, разомкнутая на конце. Линия с согласованной нагрузкой.

Переходные процессы в длинных линиях. Расчет напряжения прямой волны линии без потерь при включении источника напряжения в начале линии. Расчет напряжения и тока в конце линии.

Трехфазные электрические цепи и системы. Трехфазные источники. Графики мгновенных значений и векторная диаграмма трехфазного генератора. Основные схемы соединения трехфазных генераторов. Соединение «звездой». Соединение «треугольником». Соединения трехфазных генераторов с нагрузкой.

Активные цепи с обратной связью и автоколебательные системы. Передаточная функция линейной системы с обратной связью. Отрицательная и положительная обратные связи. Стабилизация коэффициента передачи (усиления в системах с обратной связью). Подавление паразитных сигналов и искажений с помощью отрицательной обратной связи. Коррекция частотных характеристик усилительных устройств с помощью ООС. Устойчивость систем с обратной связью.

Аннотация дисциплины

Дополнительные главы информатики - Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: изучение методики разработки компьютерных программ с использованием структурного и объектно-ориентированного подходов.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: История разработки ОС Linux. Основные операции работы в командной строке. Протоколы удаленного доступа Telnet и SSH. Система версионирования Git. Компиляторы C++ (gcc, clang, msvc). Стандарты языка (C++98/03, C++11, C++14). Типы данных и переменные. Области видимости переменных. Встроенные типы данных. Перечисления. Понятие о пользовательских типах. Выражения. Обзор операторов языка C++. Оператор присваивания. Lvalue и rvalue. Таблица приоритета операторов. Инструкции (if, while, do, for, switch, goto). Функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Статические переменные в функциях. Псевдонимы типов (typedef и using). Работа с консольным и файловым вводом-выводом с помощью потоков. Массивы фиксированного размера. Динамические массивы. Шаблоны std::vector и std::string. Списки инициализации. Функции-члены стандартных последовательных контейнеров (push_back, size, capacity, empty, clear). Цикл for по коллекции. Указатели. Арифметика указателей. Оператор взятия адреса. Итераторы. Динамическая память и стек. Ссылки. Константность. CV-квалификаторы. Способы передачи аргументов в функцию. Последовательные контейнеры стандартной библиотеки C++ (на примере std::list, std::deque), адаптеры контейнеров (на примере std::stack и std::queue). Стандартные функции последовательных контейнеров. Категории итераторов. Ассоциативные контейнеры стандартной библиотеки C++ (std::map и std::set, std::unordered_map и std::unordered_set). Стандартные функции ассоциативных контейнеров. Autodesk Autocad. Autodesk Solidworks, Dassault Catia v5.

Аннотация дисциплины

Технология программирования – Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины: изучение методики разработки компьютерных программ с использованием структурного и объектно-ориентированного подходов..

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: История разработки ОС Linux. Основные операции работы в командной строке. Протоколы удаленного доступа Telnet и SSH. Система версионирования Git. Компиляторы Java (gcc, clang, msvc). Основные конструкции языка программирования Java. Стандарт языка. Типы данных и переменные. Области видимости переменных. Встроенные типы данных. Перечисления. Понятие о пользовательских типах. Выражения. Обзор операторов языка Java. Таблица приоритета операторов. Инструкции (if, while, do, for, switch). Функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Статические переменные в функциях. Работа с консольным и файловым вводом-выводом с помощью потоков. Массивы фиксированного размера. Динамические массивы. Операции с базовыми типами Java . Указатели. Итераторы. Динамическая память и стек. Алгоритмы сортировка (пузырьком, слиянием, вставкой, кучей, быстрая сортировка). Работа со строками. Работа с контейнерами данных. Последовательные контейнеры стандартной библиотеки. Стандартные функции ассоциативных контейнеров. Принципы объектно-ориентированного программирования. Класс. Событие. Разработка интерфейса с помощью JavaFX. Современные САПР. Autodesk Autocad. Autodesk Solidworks, Dassault Catia v5. Разработка программ-расширений (plug-in) для САПР.

Аннотация дисциплины

Взаимодействие излучения с веществом – Б1.В.ДВ.3.1

Цель дисциплины: является изучение физических основ взаимодействия ионизирующих излучений (ИИ) с веществом, эффектов, возникающих при воздействии фотонных и корпускулярных излучений на материалы и возможность их использования для практического применения в народном хозяйстве, а также для оценки степени опасного воздействия излучений на организм человека.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов Историческая справка. Физические основы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Строение атома. Природа ионизирующего излучения. Характеристики ионизирующих излучений и параметры их взаимодействия с веществом. Взаимодействие фотонного излучения с веществом. Фотоэлектрическое взаимодействие. Комптоновское взаимодействие. Эффект образования пар. Когерентное (релеевское) рассеяние. Коэффициенты передачи и поглощения энергии. Коэффициенты ослабления смесей. Качественные характеристики рентгеновского и гамма-излучения. Взаимодействие электронного излучения и альфа-частиц с веществом. Взаимодействие нейтронного излучения с веществом. Источники ионизирующего излучения, используемые в радиационном неразрушающем контроле. Рентгеновские аппараты. (стационарные, переносные моноблочные) Рентгеновские трубки. Генераторы. Рекомендации по эксплуатации рентгеновских аппаратов. Бетатрон. Микротрон. Линейный ускоритель. Стационарные и переносные гамма-аппараты. Источники нейтронов (реакторы, нейтронные генераторы). Регистрация проникающих излучений. Физические явления при воздействии ионизирующих излучений. Классификация детекторов. Ионизационный метод измерения ионизирующих излучений. Ионизационные камеры. Газовые счетчики. Полупроводниковые преобразователи. Радиографическая пленка как детектор. Регистрация нейтронного излучения. Радиографический метод неразрушающего контроля. Общие характеристики радиационных изображений. Энергетические и спектральные характеристики радиационного изображения. Влияние рассеянного излучения. Проекционное увеличение при радиационном контроле. Геометрическая нерезкость радиационного изображения. Сигнал/шум радиационного изображения. Контраст радиационного изображения. Теоретические принципы детектирования радиационного изображения радиографической пленкой. Чувствительность радиационного контроля. Выбор энергии и источников фотонного излучения. Выбор радиографических пленок и их химическо-фотографическая обработка. Выбор фокусного расстояния. Схемы экспонирования объектов. Расшифровка

радиографических снимков. Артефакты радиографических снимков. Виды дефектов и причины их возникновения. Документальное оформление результатов контроля. Специальные методы радиографии. Микрорентгенография. Импульсная рентгенография. Динамическая щелевая радиография. Параллаксная радиография. Электрорадиография. Нейтронная радиография. Радиоскопический метод неразрушающего контроля. Общие характеристики радиоскопии. Выбор источников и энергии фотонного излучения при радиоскопии. Флюороскопия. Радиоскопия с использованием усилителей радиационных изображений. Радиационно-оптические преобразователи. Телевизионные системы радиационных интроскопов. Промышленные радиационно-телевизионные установки. Средства манипулирования объектов контроля и методика радиационной интроскопии. Цифровые методы улучшения при радиоскопии. Вычитание изображений. Изменение контраста изображений дефектов. Выравнивание (эквализация) гистограммы. Окрестная обработка (свертка) изображений. Автоматическая расшифровка светотеневых изображений. Общие вопросы радиометрии. Выбор энергии и источников фотонного излучения при измерении его параметров после прохождения через объект контроля. Выбор детекторов, их электронных схем и коллиматоров. Пропорциональные счетчики. Счетчики Гейгера. Сцинтилляторы с фотоприемниками. Полупроводниковые детекторы. Электронные схемы детекторов. Измерители толщины материалов. Вычислительная томография. Томография с использованием рассеянного излучения. Радиационная безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений.

Аннотация дисциплины

Основы радиографии – Б1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: является изучение физических основ взаимодействия ионизирующих излучений (ИИ) с веществом, эффектов, возникающих при воздействии фотонных и корпускулярных излучений на материалы и возможность их использования для практического применения в народном хозяйстве, а также для оценки степени опасного воздействия излучений на организм человека.

Место дисциплины в структуре ООП ВО: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 200100 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов Рентгеновские аппараты. (стационарные, переносные моноблочные) Рентгеновские трубки. Генераторы. Рекомендации по эксплуатации рентгеновских аппаратов. Бетатрон. Микротрон. Линейный ускоритель. Стационарные и переносные гамма-аппараты. Источники нейтронов (реакторы, нейтронные генераторы). Классификация детекторов. Ионизационный метод измерения ионизирующих излучений. Ионизационные камеры. Газовые счетчики. Полупроводниковые преобразователи. Полупроводниковые счетчики. Селеновые электрорадиографические пластины. Сцинтилляционные преобразователи. Радиографическая пленка как детектор. Регистрация нейтронного излучения. Общие характеристики радиационных изображений. Энергетические и спектральные характеристики радиационного изображения. Влияние рассеянного излучения. Проекционное увеличение при радиационном контроле. Геометрическая нерезкость радиационного изображения. Дисторсия радиационного изображения. Сигнал/шум радиационного изображения. Контраст радиационного изображения. Теоретические принципы детектирования радиационного изображения радиографической пленкой. Чувствительность радиационного контроля Выбор энергии и источников фотонного излучения Выбор радиографических пленок и их химическо-фотографическая обработка. Выбор фокусного расстояния. Средства, применяемые для улучшения качества изображения. Схемы экспонирования объектов. Расшифровка радиографических снимков. Артефакты радиографических снимков. Виды дефектов и причины их возникновения. Документальное оформление результатов контроля. Микрорентгенография. Импульсная рентгенография. Динамическая щелевая радиография. Параллаксная радиография. Электрорадиография. Нейтронная радиография. Общие вопросы радиометрии. Выбор энергии и источников фотонного излучения при измерении его параметров после прохождения через объект контроля. Выбор детекторов, их электронных схем и коллиматоров. Пропорциональные счетчики. Счетчики Гейгера. Сцинтилляторы с фотоприемниками. Полупроводниковые детекторы. Электронные схемы детекторов. Измерители толщины материалов. Вычислительная

томография. Томография с использованием рассеянного излучения. Общие сведения. Система обеспечения безопасных условий труда при радиационном контроле. Радиационные факторы опасности. Нерадиационные факторы опасности. Принципы защиты от ионизирующих излучений. Нормирование времени облучения. Удаление на безопасное расстояние от источника излучения. Расчет толщины защиты по кратности ослабления. Конструктивные особенности защитных устройств. Методы контроля доз излучения.

Аннотация дисциплины

Физические основы получения информации – Б1.Б10

Цель дисциплины: изучение взаимодействия физических полей с веществом, использование этого взаимодействия для получения измерительной и управляющей информации, применения физических явлений и эффектов в технике измерений, а также для создания средств измерений, диагностики и неразрушающего контроля.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов Основы взаимодействия физических полей с веществом; физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации: механические, электрические, магнитные, оптические, химические, ядерные и др. Области и возможности применения физических явлений и эффектов в технике измерений. Уравнения электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Граничные условия на поверхности раздела диэлектриков. Граничные условия на поверхности проводника в электростатическом поле. Граничные условия на поверхности раздела электропроводящих сред. Граничные условия для магнитной индукции и напряженности магнитного поля на поверхности раздела сред. Метод зеркальных отражений для задач электростатики. Отыскание потенциала и напряженности электрического поля в областях, разделенных плоской границей. Применение метода зеркальных отражений для отыскания потенциала и плотности электрического тока в областях, разделенных плоской границей. Применение метода зеркальных отражений для отыскания напряженности и магнитной индукции в областях с различной магнитной проницаемостью, разделенных плоской границей. Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля. Уравнения в комплексной форме. Распределение переменного электромагнитного поля в электропроводящем полупространстве, ограниченном плоской границей. Распределение переменного электромагнитного поля в электропроводящем полупространстве, ограниченном плоской границей. Электрический поверхностный эффект в плоской пластине. Учет граничных условий. Распределение электрического и магнитного поля. Электрическое сопротивление с учетом поверхностного эффекта. Сопротивление при сильном поверхностном эффекте. Магнитный поверхностный эффект в плоской пластине. Учет граничных условий. Распределение электрического и магнитного поля. Эффективная магнитная проницаемость, магнитный поток, сравнение с электрическим поверхностным эффектом. Электромагнитное поле в цилиндре, находящемся в однородном переменном поле. Граничные условия. Отыскание уравнений Максвелла. Электрический поверхностный эффект в цилиндрическом проводе. Учет граничных условий. Распределение напряженности электрического и магнитного поля. Определение сопротивления с учетом поверхностного эффекта. Сопротивление при сильном поверхностном эффекте. Сравнение с поверхностным эффектом в плоской пластине. Электромагнитные волны в диэлектрике. Магнитный поверхностный эффект в цилиндре. Распределение

напряженности электрического и магнитного поля по сечению цилиндра. Эффективная магнитная проницаемость, магнитный поток, сравнение с электрическим поверхностным эффектом. Сравнение с поверхностным эффектом в плоской пластине. Комплексная удельная электрическая проводимость и диэлектрическая проницаемость. Плоская. Мгновенные и комплексные значения напряженности электрического и магнитного поля, длина волны.

Аннотация дисциплины

Электроника и микропроцессорная техника – Б1.Б.15

Цель дисциплины: изучение основ построения электронных схем и узлов электронных устройств.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов Вольтамперная характеристика идеального р-п - перехода. ВАХ реального полупроводникового диода. Характеристики, схемы замещения и параметры диодов. Выпрямительные и специальные диоды. Выпрямители, формирователи и ограничители напряжения. Полупроводниковые стабилитроны. Характеристики, параметры и схемы замещения. Применение стабилитронов. Тиристоры, динисторы, симисторы. Транзисторы и их основные применения. Принцип действия биполярного (БП) транзистора. Классификация и основные применения БП транзисторов. Три схемы включения БП транзистора. Режимы большого и малого сигналов. Схемы замещения БП транзисторов. Усилительный каскад на БП транзисторе. Графический и графоаналитический методы расчета усилителей на БПТ. Физические и h- параметры БП транзисторов. Характеристики и параметры каскада на переменном токе. Схемы включения транзисторов в усилитель. Температурная стабильность по постоянному току. Схемы замещения каскада по переменному току. Частотные характеристики и площадь усиления. Широкополосные каскады усиления. Принцип действия, характеристики и параметры полевых транзисторов. Полевые транзисторы с р-п - переходом. Транзисторы с изолированным затвором (МОП- транзисторы). Усилительные каскады на полевых транзисторах. Схемы замещения и особенности применения. Обратные связи в усилителях. Классификация обратных связей в усилителях. Влияние обратной связи на характеристики усилителей. Устойчивость усилителей с обратной связью. Усилители постоянного тока. Интегральные усилители постоянного тока или интегральные операционные усилители постоянного тока (УГО, свойства). Применение операционных усилителей. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Дифференциальный усилитель. Суммирующе-инвертирующий. Суммирующе-неинвертирующий усилитель. Усилитель суммирующее-вычитающий. Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель. Фазовращатель. Логарифмический усилитель. Антилогарифмический усилитель. Возведение в степень и извлечение корня. Статические параметры реального операционного усилителя. Схема замещения реального операционного усилителя. Расчет погрешностей для инвертирующего усилителя. Мультипликативные составляющие погрешности. Аддитивные составляющие погрешности. Способы компенсации напряжения смещения. Практическая схема балансировки нуля. Влияние изменения источника питания. Расчет погрешности для интегратора. Вариант подключения балансировки нуля для неинвертирующего усилителя. Динамические параметры реального операционного усилителя. Цепи частотной коррекции, построение ЛАЧХ частотно скомпенсированного ОУ.

Аннотация дисциплины

Основы проектирования приборов и систем – Б1.Б.19

Цель дисциплины: изучение принципов и методов получения измерительной информации и использование ее при проектировании устройств контроля и диагностики состояния физических объектов.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 8.

Содержание разделов Классификация приборов по их назначению. Характеристика качества приборов, условия и режимы работы, согласующие элементы, выбор выходных приборов. Типы измерительных сигналов, преобразование их в электрические сигналы. Функции преобразования, погрешности преобразования. Влияние внешних условий на работу приборов и измерительных систем. Активные и пассивные измерительные преобразователи (ИП). Метрологические характеристики и динамические свойства ИП. Принцип действия, свойства, области применения. Реостатные и тензорезисторные ИП, конструкции, особенности применения. Источники погрешности преобразования. Измерительные схемы с одинарными и дифференциальными ИП. Линейность и точность преобразования, влияние внешних условий. Расчет измерительных схем с резисторными ИП. Электромагнитные ИП Принцип действия, характеристики, свойства. Области применения индуктивных, взаимоиндуктивных (трансформаторных), индукционных, магнитоупругих ИП. Измерительные схемы с одинарными и дифференциальными преобразователями. Источники погрешности измерения, влияние внешних условий. Особенности расчета измерительных схем с использованием индуктивных ИП. Емкостные ИП Принцип действия, свойства, области применения, источники погрешностей преобразования. Конструкции и измерительные схемы с одинарными и дифференциальными преобразователями. Влияние паразитных емкостей, способы экранирования измерительных цепей. Расчет измерительных схем. Пьезоэлектрические ИП Принцип действия, свойства, характеристики, области применения. Особенности проектирования и расчета устройств с применением пьезоэлектрических преобразователей. Измерительные преобразователи, основанные на использовании поверхностных акустических волн. Гальваномагнитные ИП Принцип действия, свойства, характеристики и области применения преобразователей Холла, магниторезисторов, магнитодиодов и гальваномагниторекомбинационных преобразователей. Измерительные цепи, источники погрешности преобразования. Оптоэлектрические ИП Полупроводниковые приемники и источники излучения, их характеристики и свойства. Оптоэлектронные пары, конструкции, использование для измерения неэлектрических физических величин. Датчики местоположения. Использование оптоволоконных линий связи. Преобразователи для измерения параметров магнитных полей Измерение параметров постоянных и переменных магнитных полей. Тесламетры, веберметры, градиентометры с использованием преобразователей Холла, магнитомодуляционных (феррозондовых) преобразователей, преобразователей на основе явления ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Электрохимические ИП. Принцип действия,

характеристики и области применения кондуктометрических, гальванических, кулонометрических и полярографических ИП. Использование для измерения неэлектрических физических величин. Особенности применения, источники погрешностей, влияние внешних условий. Дистанционные измерения и телеметрия. Передача измерительной информации на расстояние. Аналоговые способы передачи измеряемых сигналов (постоянным током, частотные, частотно-импульсные, с модуляцией длительности, амплитуды или фазы импульса), достоинства, недостатки. Принципы одновременной и периодической последовательной передачи измеряемых сигналов от нескольких датчиков. Влияние электрических помех при передаче информации. Внутренние длительные и кратковременные электрические помехи. Внешние помехи, противофазные и синфазные электрические помехи, причины возникновения и способы подавления помех. Организация процесса проектирования. Этапы проектирования, методы вариантного проектирования, системные подходы к проектированию, автоматизация проектных процедур, создание проектной документации.

Аннотация дисциплины

Компьютерные технологии в приборостроении – Б1.Б.20

Цель дисциплины: изучение студентами программных средств для последующего практического использования их при проектировании и исследования свойств приборов неразрушающего контроля..

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 7.

Содержание разделов: Программа анализа аналоговых электронных схем Electronics WorkBench 3.0. Программа анализа электронных схем Electronics WorkBench 5.0. Анализ с неявным формированием вида анализа. Программа анализа электронных схем MultiSim 10.0. Анализ с неявным формированием вида анализа. Программа анализа электронных схем Electronics WorkBench 5.0. Анализ с явным формированием вида анализа. Программа анализа электронных схем MultiSim 10.0. Анализ с явным формированием вида анализа. Программы анализа электронных схем MicroCAP. Пакет программ Design Center PSpice. Пакет программ MatLab +Simulink для структурного и схемотехнического моделирования. Базовая часть MatLab. Моделирование виртуальных приборов в LabView.

Аннотация дисциплины

Микропроцессоры и ЭВМ в неразрушающем контроле – Б1.В.ОД.8

Цель дисциплины: углубленное изучение современной элементной базы схем и узлов электронных измерительных устройств и приобретение практических навыков создания подобных устройств.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 7.

Содержание разделов: Общие принципы построения 8-разрядной микро-ЭВМ. Технические параметры, особенности построения, основные области применения микроконтроллеров. Обзор современных микроконтроллеров от разных производителей. Структура микроконтроллеров. Структурная схема микроконтроллера. Организация памяти микроконтроллера. Система адресации. Регистры общего назначения, регистры пространства ввода-вывода, SRAM. Режимы энергосбережения. Периферийные модули микроконтроллеров. Периферийные модули. Таймеры-счетчики, сторожевые таймеры, аналоговые компараторы, АЦП, векторы прерываний. Назначение, принципы построения, управление, режимы работы. Структура портов микроконтроллеров. Функциональное назначение, принципы построения и программирования. Процедуры приема и передачи данных. Многофункциональность выводов портов в современных микроконтроллерах.

Организация и назначение энергонезависимой памяти микроконтроллеров. FLASH память программ и EEPROM память данных. Операции чтения и записи памяти. Прием и передача информации в микропроцессорных системах. Прием и передача информации в системах, построенных на основе микроконтроллеров. Интерфейсы SPI, UART\USART, TWI. Организация обмена данными по этим интерфейсам. Система команд 8-и разрядных RISC микроконтроллеров AVR. Система команд 8-и разрядных RISC микроконтроллеров AVR. Программные оболочки систем написания и отладки пользовательских программ. Применение программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Достоинства и недостатки применения ПЛИС по сравнению с жесткой логикой. Классификация ПЛИС. Основные производители ПЛИС, особенности и возможности разных семейств. Структура CPLD. Микросхемы CPLD. Внутренняя структура, назначение и функциональные возможности составных частей ПЛИС. Особенности отдельных семейств. Семейство COOLRUNNER-II. Архитектура, особые приемы и технологии, реализованные в семействе. Электрические параметры. Структура FPGA. Микросхемы FPGA. Внутренняя структура, назначение и функциональные возможности составных частей ПЛИС. Плюсы, минусы и особенности структур CPLD и FPGA. Особенности отдельных семейств ПЛИС. Особенности отдельных семейств. Семейство SPARTAN-3. Архитектура, составные функциональные узлы, их строение и возможности, особые приемы и технологии, реализованные в семействе. Способы конфигурирования.

Аннотация дисциплины

Акустика в интроскопии – Б1.В.ОД.9

Цель дисциплины: углубленное изучение методов акустической интроскопии, получение навыков работы с современными приборами акустического контроля, освоение методик акустической дефектоскопии материалов и изделий.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 7.

Содержание разделов: Основные методы акустического неразрушающего контроля, типы акустических волн. Упругие колебания и волны. Основные методы акустического неразрушающего контроля теневой, временной теневой эхометод, реверберационный метод, зеркально теневой метод, эхотеневой метод, импедансный метод, методы колебаний, акустическая эмиссия, шумодиагностические методы. Закон Гука, характеристики волнового процесса. Продольная и поперечная волны, поверхностная волна Рэлея, головная волна, волны на поверхности раздела двух сред, волны в слоях и пластинах, волны в стержнях. Акустические свойства сред, прохождение и отражение волн. Акустические свойства сред: импеданс и волновое сопротивление, коэффициент затухания. Прохождение плоской волны границы сред разделенных слоев: схема замещения плоскопараллельного слоя, просветляющий слой. Понятие о дифракции и рефракции акустических волн: дифракция волн, дифракция на плоском диске, дифракция на цилиндре, сфере, эллипсоиде, рефракция волн. Излучение и прием акустических сигналов, электроакустические преобразователи. Пьезоэлектрический преобразователь и его основные характеристики. Схема замещения Мэзона, частотные и временные характеристики. Бесконтактные преобразователи Электроакустические преобразователи. Лазерный способ возбуждения УЗ волн. Акустическое поле преобразователя. Секторное сканирование и фокусировка поля решетки с временным и фазовым управлением. Импульсный эхо-метод: аппаратура, расчет эхосигналов, характеристики эхометода, их оптимизация и проверка. Импульсный ультразвуковой дефектоскоп, толщиномер, преобразователь для контроля эхометодом; технические характеристики дефектоскопа. Внешние шумы, шумы электрических цепей, помехи преобразователя, ложные сигналы, структурные помехи. Точность определения координат дефекта, метрологическое обеспечение. Методы прохождения и комбинированные методы: теневой метод, временной теневой метод, зеркально-теневой метод, эхосквозной метод. Расчет акустического тракта, помехи, порог чувствительности, аппаратура. Методы колебаний: методы свободных колебаний, методы вынужденных колебаний. *Интегральный метод свободных колебаний, локальный метод свободных колебаний, интегральный метод вынужденных колебаний, локальный метод вынужденных колебаний.* Применение акустических методов. Дефектоскопия металлических и неметаллических объектов, общие положения методики контроля, выбор схемы контроля, настройка аппаратуры, поиск дефектов, определение положения и размеров дефекта, контроль поковок и литья, контроль проката, контроль сварных соединений. Контроль упругих свойств материалов. Акустическая тензометрия. Контроль прочности, контроль твердости, контроль коррозии.

Физические основы метода, форма импульсов АЭ, основные параметры АЭ, акустическая эмиссия при деформации материалов, эмиссия при многократном нагружении. Преобразователи, оборудование, имитаторы сигнала АЭ. Испытания и эксплуатация конструкций, испытания материалов.

Аннотация дисциплины

Численные методы в интроскопии – Б1.В.ОД.10

Цель дисциплины: изучение мощного средства численного моделирования, метода конечных элементов, позволяющего решать краевые задачи электромагнитного поля с минимальными допущениями о характере взаимодействия электромагнитного поля с контролируемым изделием в электрическом, магнитном и вихретоковом методах неразрушающего контроля.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов: Основы взаимодействия физических полей с веществом; физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации в задачах неразрушающего контроля. Постановка и методы решения задач анализа и синтеза физических явлений и эффектов для создания средств измерения, диагностики и контроля. История методов анализа электромагнитного поля. Основные соотношения векторной и скалярной алгебры, свойства векторных полей. Современное состояние методов анализа и проектирования средств электромагнитной интроскопии. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме (соотношение векторов электрического и магнитного поля, свойства материалов: линейные, нелинейные, анизотропные, гистерезисные). Классификация задач электромагнитного поля (статические, стационарные, квазистационарные - изменяющиеся по гармоническому закону, нестационарные). Уравнения в частных производных: уравнения Лапласа и Пуассона, волновое уравнение, уравнение диффузии. Статические и стационарные задачи электромагнитного поля (электростатическое поле в диэлектриках, поле стационарных токов в проводниках, поля в магнетиках, описываемые скалярным и/или векторным потенциалом, поле, описываемое векторным электрическим потенциалом). Граничные условия на поверхности проводника в электростатическом поле. Граничные условия на поверхности раздела электропроводящих сред. Граничные условия для магнитной индукции и напряженности магнитного поля на поверхности раздела сред. Основы вариационного подхода, вывод функционалов из дифференциальных уравнений, функционалы, включающие скалярные потенциалы, функционалы с векторным потенциалом. Основы метода конечных элементов: требования к дискретизации области на конечные элементы, вывод уравнения для конкретного конечного элемента, объединение уравнений в общую систему. Практическая реализация вариационного подхода в применении: к электростатической задаче, к задаче стационарных токов, к статическим и стационарным магнитным полям, описываемым скалярным и/или векторным потенциалами, к полям, описываемым электрическим векторным потенциалом. Применение метода конечных элементов к осесимметричным структурам объектов контроля и источников поля, дискретизация области решения на конечные элементы, вывод уравнения для конкретного конечного элемента, особенности решения в анизотропных средах. Нелинейные задачи магнитного контроля, описание свойств ферромагнетиков и постоянных магнитов. Метод простых итераций, метод Ньютона-Рафсона. Метод конечных элементов в трехмерной постановке. Трехмерная задача,

описываемая скалярным потенциалом (тетраэдр первого порядка, применение вариационного подхода, модель постоянного магнита). Методы взвешанных невязок в трехмерных задачах (методы Галеркина, коллокации, наименьших квадратов). Применение метода Галеркина к двумерной задаче с вихревыми токами (конечный элемент первого порядка в локальных координатах, уравнение для векторного потенциала с использованием дискретизации по времени, уравнение с комплексным векторным потенциалом, структуры с движущимися элементами конструкции, осесимметричные постановки, уравнение Гельмгольца). Изопараметрические конечные элементы высокого порядка (треугольный элемент второго порядка, применение к методу Ньютона-Рафсона); два трехмерных изопараметрических элемента (тетраэдр второго порядка, линейный гексаэдр) Общие принципы организации программы расчета поля: пре-процессор (диалоговая система, разбиение области), процессор, пост-процессор (визуализация результатов, расчет необходимых интегральных параметров). Тенденции развития современных численных алгоритмов математической физики в методах технической диагностики и неразрушающего контроля. Совершенствование программного обеспечения (адаптивная дискретизация: по критерию непрерывности поля на границе, по критерию удовлетворения закону о циркуляции вектора напряженности; объединенные электротепловые задачи, программные системы, ориентированные на совместное решение полевой задачи и расчет внешней электрической цепи). Перспективы развития программных комплексов, ориентированных на анализ электромагнитных полей (оптимизация и проектирование устройств и отдельных элементов, распараллеливание расчетов, алгоритмы искусственного интеллекта).

Аннотация дисциплины

Электронные цепи и схемотехника приборов контроля – БЗ.В.ОД.11

Цель дисциплины: углубленное изучение основ построения электронных схем и узлов электронных устройств.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов: Усилители мощности. Усилители класса А (графики входных и выходных характеристик). Усилители класса В (графики входных и выходных характеристик). Усилители класса А-В (графики входных и выходных характеристик). Графоаналитический метод расчета усилителей мощности. Избирательные усилители. Резонансный усилитель с LC-контуром. Простой LC-контур на биполярном транзисторе. Схема замещения выходной части резонансного усилителя по переменному току. Сложный LC-контур на биполярном транзисторе. Простой LC-контур на ОУ. Резонансный усилитель с RC-цепями на ОУ. Избирательный усилитель на основе двойного T-образного моста. Резонансный усилитель с двумя типами обратной связи. Полосовое усиление. Генераторы синусоидальных колебаний. Автогенераторы с LC-цепями на биполярных транзисторах с трансформаторной и бестрансформаторной связью. Схема автогенератора с индуктивной и емкостной трехточкой. Автогенераторы с RC-цепями на ОУ на основе моста Вина. Схема с полевым транзистором и с термозависимым элементом. Электронные ключи. Диодные ключи на схеме одностороннего последовательного ограничителя и одностороннего параллельного формирователя. Транзисторные ключи на биполярных транзисторах. Характеристики входных и выходных цепей. Динамические процессы. Транзисторные ключи на полевых транзисторах FET и MOSFET типа. Схема, графики входных и выходных характеристик, принцип работы, временные диаграммы. Генераторы полигармонических колебаний. Мультивибраторы. Автогенераторный мультивибратор на биполярных транзисторах. Триггер Шмита. Электрические параметры компаратора. Автоколебательный мультивибратор на ОУ. Ждущие мультивибраторы или одновибраторы. Одновибратор на транзисторах. Одновибратор на ОУ. Схемы мультивибраторов на логических элементах. Генератор линейно изменяющихся напряжений. ГЛИН на биполярном транзисторе. ГЛИН на ОУ. Основы цифровой техники. Примеры схемной реализации внутренней структуры ТТЛ и КМОП элементов. Электрические параметры логических элементов. Особенности построения выходных цепей логических элементов. Элементы простейшей логики (триггеры, счетчики, регистры и т.д.) и создание схем на их основе. Импульсные устройства на цифровых схемах. ЦАП. Варианты построения. Алгоритмы работы и основные параметры. АЦП. Варианты построения. Алгоритмы работы, основные параметры и свойства.

Аннотация дисциплины

Основы конструирования – Б1.В.ОД.12

Цель дисциплины: изучение этапов, процессов и особенностей конструирования электронных устройств неразрушающего контроля (интроскопов) для последующего использования этих знаний при разработке и эксплуатации таких приборов.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов: Классификация и условия эксплуатации электронных устройств. Области применения и условия эксплуатации. Влияние на конструкцию интроскопов выполняемых ими функций. Климатическое исполнение интроскопов. Технические требования. Эксплуатационные требования. Технико-экономическое обоснование разработки. Стадии конструкторской разработки электронных устройств: техническое задание, эскизное проектирование, техническое проектирование. Основные этапы проектирования электронных устройств. Стандарты. ЕСКД. Виды изделий. Стадии разработки конструкторской документации (КД) изделия. Виды КД, ее комплектность. Основные требования, предъявляемые к выполнению КД. Основные правила оформления текстовой документации. Способы выполнения КД. Учет и хранение КД. Внесение в нее изменений. Составляющие стоимости изделий. Себестоимость. Связь надёжности и стоимости разработки и производства. Эффективность применения интроскопов и их окупаемость. Влияние конструктивных решений на технико-экономические показатели. Применяемые материалы и их характеристики. Основы выбора конструкционных материалов. Понятия: прочность и жесткость. Влияние внешних факторов на особенности выбора материалов. Точность изготовления деталей, чистота обработки поверхности. Понятие о допусках и посадках. Основные способы обработки деталей: сверление, точение, фрезерование. Оценка технологичности изготовления деталей. Применяемые покрытия. Основы выбора покрытий. Структурное образование систем электронной аппаратуры. Требования к компоновке аппаратуры. Модульный метод компоновки. Классификация блоков и узлов. Типы конструкций блоков. Требования к корпусам. Конструкции корпусов. Типовые конструкции. Резисторы. Переменные и подстроечные резисторы. Конденсаторы. Классификация и обозначение. Технические параметры, особенности выбора типа конденсатора. Катушки индуктивности. Экранирование катушек индуктивности. Трансформаторы, дроссели, их конструкции, параметры, технические характеристики. Нормализованные трансформаторы. Интегральные микросхемы, микросборки, их выбор. Провода и кабели. Основные типы сигнальных и знаковых индикаторов, особенности применения. Способы электрических соединений при монтаже. Электрические параметры печатных плат (ПП). Материалы для изготовления ПП. Многослойные, гибкие ПП. Технология изготовления ПП. Основные правила конструирования ПП. Современные виды пайки и паяльное оборудование. Особенности сборки и монтажа ПП: технология РТН и SMD. Непаянные соединения. Печатные узлы и их особенности. Основные сведения о воздействии температуры на узлы электронных устройств. Отвод тепла от теплонагруженных элементов. Методы охлаждения узлов и блоков. Принудительное охлаждение: воздушное и жидкостное. Термоэлектрическое охлаждение. Термостатирование. Охлаждение аппаратуры в целом. Понятие надёжности электронных устройств (ЭУ). Надёжность электро-радиокомпонентов (ЭРК). Типы

отказов. Качественные и количественные характеристики надежности. Основные понятия надёжности ЭУ: отказы, безотказность, сохраняемость, долговечность, ремонтпригодность, вероятность безотказной работы, вероятность отказа, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, плотность распределения отказов. Факторы, определяющие надёжность ЭУ. Методы повышения надежности. Экспериментальная оценка надежности. Основные сведения об источниках и приемниках паразитных наводок. Цепи паразитной связи. Подавление наводок. Фон и помехи, наводимые по цепи питания, способы борьбы. Заземление: защитное и сигнальное. Правила проектирования заземления и экранирования. Виды динамических механических воздействий.

Аннотация дисциплины

Магнитный контроль – Б1.В.ДВ.4.1

Цель дисциплины: изучение техники проведения магнитного контроля, изучение способов правильного выбора метода контроля и правил применения приборов, способов расшифровки получаемых результатов с целью обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования.

.Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Основные магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле (остаточная магнитная индукция и индукция насыщения, намагниченность, различные виды магнитной проницаемости). Намагничивание ферромагнетиков в однородном и неоднородном поле. Методы определения магнитных параметров на различных участках кривой намагничивания и петли гистерезиса. Связь магнитных характеристик ферромагнитных объектов с их физико-химическими и магнитными свойствами. Способы установления этой связи. Классификация магнитных методов неразрушающих испытаний. Способы получения первичной информации. Основные свойства индукционных, феррозондовых, полупроводниковых, магнитооптических преобразователей. Сопоставление условий их применения при контроле различных типов изделий. Свойства и возможности применения магнитных лент и магнитных порошков. Методы и средства намагничивания объектов контроля. Циркулярное, продольное и комбинированное намагничивание. Устройства для намагничивания. Особенности намагничивания в постоянном, переменном и импульсном магнитных полях. Размагничивание объектов контроля. Магнитная дефектоскопия. Требования к поверхности объекта контроля, подготовка объекта к контролю. Выявление дефектов при различных видах намагничивания. Контроль в приложенном и остаточном поле. Нанесение магнитного порошка или суспензии на поверхность объекта контроля. Осмотр деталей. Мешающие факторы при контроле сварных соединений и деталей сложной формы. Условные уровни чувствительности. Выбор режимов контроля по различным уровням в приложенном поле методом остаточной намагниченности. Измерение напряженности магнитного поля на поверхности контролируемых деталей. Аппаратура для магнитопорошкового контроля. Универсальные, переносные и специализированные дефектоскопы. Магнитографический метод дефектоскопии. Технология контроля. Основные мешающие факторы. Размагничивание ленты. Намагничивание объекта контроля. Влияние ориентации дефектов. Магнитная структуроскопия. Коэрцитиметры с приставным электромагнитом. Другие методы оценки коэрцитивной силы. Основные мешающие факторы. Магнитная структуроскопия, использующая остаточную намагниченность. Импульсный магнитный анализатор. Магнитошумовая структуроскопия. Размещение преобразователей и способы анализа сигналов. Магнитная толщинометрия. Принцип измерения толщины магнитных листов и толщины немагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях. Основные мешающие факторы. Статические, магнитоотрывные и индукционные толщиномеры. Характеристики толщиномеров. Метод высших гармоник в структуроскопии. Связь гармоник с характеристиками объекта. Структуроскопы, работающие на высших гармониках.

Аннотация дисциплины

Приборы и методы электромагнитного контроля – Б1.В.ДВ.4.2

Цель дисциплины: изучение техники проведения неразрушающего контроля электромагнитными методами, изучение способов правильного выбора метода контроля и правил применения приборов, способов расшифровки получаемых результатов с целью обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования.

.Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Задачи электромагнитного контроля. Сравнение с возможностями других видов неразрушающего контроля. Основные типы преобразователей электромагнитного контроля. Способы получения информации при электромагнитном контроле. Основные свойства преобразователей электромагнитного контроля. Вихретоковые преобразователи, накладные, проходные экранные. Первичные преобразователи магнитного контроля, индукционные, феррозондовые, полупроводниковые, магнитооптические преобразователей. Сопоставление условий их применения при контроле различных типов изделий. Действие магнитных приборов неразрушающего контроля. Индукционные преобразователи. Феррозондовые преобразователи. Гальваномагнитные преобразователи. Магнитные порошки. Вихретоковые преобразователи. Вихретоковая дефектоскопия проходными и накладными преобразователями. Технология вихретокового контроля. Магнитный метод контроля. Оценка качества магнитных индикаторов. Магнитные методы контроля трубопроводов.

Аннотация дисциплины

Цифровая обработка сигналов – Б1.В.ДВ.6.1

Цель дисциплины: изучение основ цифровой обработки и фильтрации сигналов для последующего применения полученных знаний при практической обработке данных неразрушающего контроля.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов: Основные схемы сбора измерительной информации в задачах неразрушающего контроля и диагностики. Виды диагностических сигналов. Основные способы представления сигналов. Решение прямых и обратных задач неразрушающего контроля при помощи оценки параметров диагностических сигналов. Дискретизация и квантование сигналов. Понятие о дискретном сигнале. Базовые дискретные сигналы. Дискретизация сигналов, теорема Котельникова. Погрешность дискретизации и способы ее уменьшения. Квантование сигналов по уровню. Оптимальные схемы квантования. Основы теории линейных систем. Понятие о линейной системе с постоянными параметрами. Свойство устойчивости и физической реализуемости линейных систем. Способы представления линейных систем при помощи блок-схемы, импульсной функции, разностного уравнения. Операции цифровой и линейной свертки. Z-преобразование и его свойства. Преобразование Фурье. Z-преобразование и его свойства. Обратное z-преобразование. Нули и полюса z-преобразования. Решение разностных уравнений и получение АЧХ линейных систем при помощи z-преобразования. Преобразование Фурье дискретных сигналов. Сравнение преобразования Фурье непрерывных и дискретных сигналов. Свойство преобразования Фурье. Теорема Парсеваля. Соотношение между преобразованием Фурье и z-преобразованием. Понятие о фильтрах с конечной импульсной характеристикой (КИХ), их свойства, достоинства и недостатки. Способы представления КИХ фильтров. Проектирование нерекурсивных фильтров методом взвешивания. Типы временных окон. Их основные характеристики. Прямоугольная и треугольная оконные функции, обобщенное окно Хэмминга, оконная функция Кайзера. Проектирование рекурсивных фильтров методом дискретизации частотной характеристики. Comb-фильтр и резонатор. Секционированная свертка, вычисление секционированной свертки методом перекрытия с суммированием и методом перекрытия с накоплением. Понятие о фильтрах с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Их свойства, достоинства и недостатки. Устойчивость БИХ фильтров. Проектирование фильтров при помощи z-преобразования. Простейшие низкочастотный, высокочастотный, полосовой и режекторный фильтры. Проектирование фильтров Баттерворта и Чебышева методом билинейного z-преобразования. Определение порядка фильтра в соответствии с заданными требованиями. Расчет координат нулей и полюсов, способы реализации фильтров Баттерворта и Чебышева. Проектирование БИХ фильтров методом инвариантного преобразования импульсной характеристики, выбор шага дискретизации импульсной характеристики. Цифровое интегрирование, метод прямоугольников, трапеций, Симпсона. Сравнение передаточных характеристик систем, реализующих различные способы интегрирования с передаточной характеристикой идеального дифференциатора. Понятие о цифровом дифференцировании. Простейший дифференциатор, его характеристики. Проектирование дифференциатора методом взвешивания.

Аннотация дисциплины

Теория сигналов – Б1.В.ДВ.6.2

Цель дисциплины: изучение основ цифровой обработки и фильтрации сигналов для последующего применения полученных знаний при практической обработке данных неразрушающего контроля.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов: Понятие сигнала. Шумы и помехи. Размерность сигналов. Математическое описание сигналов. Спектральное представление сигналов. Математические модели сигналов. Виды моделей. Типы сигналов. Аналоговый сигнал. Дискретный сигнал. Цифровой сигнал. Преобразования типа сигналов. Классификация сигналов. Случайные и детерминированные сигналы. Виды случайных сигналов. Понятие о стационарности и эргодичности. Нестационарные сигналы, классификация типов нестационарности. Задачи неразрушающего контроля, приводящие к измерению различных типов сигналов. Базовые дискретные сигналы. Единичные импульсы. Разложение сигналов по единичным импульсам. Ступенчатая и линейно-возрастающая функции. Спектральное представление сигналов. Разложение сигналов по гармоническим функциям. Понятие собственных функций. Ряды Фурье. Параметры эффекта Гиббса. Непрерывные преобразования Фурье и Лапласа. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразований Фурье: свойство сдвига, преобразование производной, преобразование интеграла Преобразование свертки. Преобразование произведения. Спектры мощности. Равенство Парсеваля. Спектры некоторых сигналов. Единичные импульсы. Спектр прямоугольного импульса. Радиоимпульс и его спектр. Дискретизация сигналов и функций. Задачи дискретизации функций. Принципы дискретизации. Воспроизведение сигнала. Равномерная дискретизация. Интерполяционный ряд Котельникова-Шеннона. Дискретизация с усреднением. Дискретизация спектров. Соотношение спектров одиночного и периодического сигналов. Дискретизация по критерию наибольшего отклонения. Адаптивная дискретизация. Квантование сигналов. Децимация и интерполяция данных. Дискретные преобразования сигналов и функций. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Z - преобразование сигналов. Свойства z-преобразования. Решение разностных уравнений при помощи z-преобразования. Корреляционные функции сигналов. Автокорреляционные функции сигналов. Понятие автокорреляционных функций (АКФ). АКФ сигналов, ограниченных во времени. Функции автоковариации (ФАК). АКФ периодических, дискретных и кодовых сигналов. Взаимнокорреляционные функции сигналов (ВКФ). Спектральные плотности корреляционных функций. Спектральная плотность АКФ. Интервал корреляции сигнала. Спектральная плотность ВКФ. Преобразование формы сигналов в системах. Линейные системы. Основные системные операции. Инвариантность систем к сдвигу. Математическая модель системы. Нерекурсивные системы. Рекурсивные системы. Нерекурсивная фильтрация сигналов. Частотные характеристики фильтров.

Аннотация дисциплины

Вихретоковый контроль – Б1.В.ДВ.7.1

Цель дисциплины: изучение основных характеристик и особенностей вихретокового вида неразрушающего контроля (НК), его области применения по сравнению с другими видами НК для последующего технически грамотного его использования в системах комплексного НК.

.Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов: Физические основы и особенности вихретокового вида НК. Вихретоковый контроль (ВТК) как один из видов НК. Особенности ВТК, определяющие его использование как основного средства НК и как дополняющего в системе комплексного НК. Физические основы ВТК, схема замещения трансформаторного и параметрического преобразователей, понятия вносимых напряжений и сопротивлений. Основные уравнения электромагнитного поля при расчете преобразователей вихретокового вида НК. Уравнения Максвелла, их упрощения для малоподвижных проводящих сред. Уравнения для напряженности магнитного поля и векторного потенциала, граничные и начальные условия. Гармоническое и импульсное возбуждение. Сигналы вихретоковых преобразователей при контроле изделий различной формы. Классификация вихретоковых преобразователей. Годографы вносимого напряжения при контроле цилиндрических (проволока, прутки, трубы, полости, многослойные изделия) и плоских (массивные объекты, листы) изделий при гармоническом возбуждении. Сигналы при контроле структурного состояния, размеров наличия дефектов. Особенности сигналов при импульсном возбуждении. Сигналы вихретоковых преобразователей при динамическом режиме контроля для различных типов преобразователей (проходных, накладных). Структурные схемы вихретоковых дефектоскопов, структуроскопов, измерителей размеров. Способы обработки вихретоковых сигналов – амплитудный, фазовый, способ проекций. Типовые блоки структурных схем, базирующихся на этих способах. Структурные схемы приборов с использованием осциллографической трубки как индикатора. Система автоматизированного контроля. Особенности структурных схем при динамическом контроле. Построение приборов при импульсном режиме возбуждения. Современные тенденции развития систем вихретокового вида НК. Современные способы выделения информации из сигнала вихретокового преобразователя. Структурные схемы современных приборов при различных способах выделения информации. Способы устранения мешающих факторов (стабилизация вихретокового преобразователя, подмагничивание, стабилизация зазора).

Аннотация дисциплины

Электромагнитные методы контроля – БЗ.В.ДВ.4.2

Цель дисциплины: изучение основных характеристик и особенностей электромагнитного вида неразрушающего контроля (НК), его области применения по сравнению с другими видами НК для последующего технически грамотного его использования в системах комплексного НК.

.Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов: Физические основы и особенности электромагнитного вида НК. электромагнитный контроль (ЭМК) как один из видов НК. Особенности ЭМК, определяющие его использование как основного средства НК и как дополняющего в системе комплексного НК. Физические основы ЭМК, схема замещения трансформаторного и параметрического преобразователей, понятия вносимых напряжений и сопротивлений. Электрический вид неразрушающего контроля. Емкостной метод. Физические основы. Область применения. Типы преобразователей. Схемы включения. Электропотенциальный и методы электрического сопротивления. Термоэлектрический метод. Трибоэлектрический метод. Трибоэлектрический метод ВЧ фотографии. Сигналы вихретоковых преобразователей при контроле изделий различной формы. Классификация вихретоковых преобразователей. Годографы вносимого напряжения при контроле цилиндрических (проволока, прутки, трубы, полости, многослойные изделия) и плоских (массивные объекты, листы) изделий при гармоническом возбуждении. Сигналы при контроле структурного состояния, размеров наличия дефектов. Особенности сигналов при импульсном возбуждении. Сигналы вихретоковых преобразователей при динамическом режиме контроля для различных типов преобразователей (проходных, накладных). Структурные схемы вихретоковых дефектоскопов, структуроскопов, измерителей размеров. Способы обработки вихретоковых сигналов – амплитудный, фазовый, способ проекций. Типовые блоки структурных схем, базирующихся на этих способах. Структурные схемы приборов с использованием осциллографической трубки как индикатора. Система автоматизированного контроля. Особенности структурных схем при динамическом контроле. Построение приборов при импульсном режиме возбуждения. Современные тенденции развития систем электромагнитного вида НК. Современные способы выделения информации из сигнала электромагнитного преобразователя. Структурные схемы современных приборов при различных способах выделения информации. Способы устранения мешающих факторов (стабилизация электромагнитного преобразователя, подмагничивание, стабилизация зазора).

Аннотация дисциплины

Физические методы контроля – Б1.В.ДВ.8.1

Цель дисциплины: изучение физических основ, основных характеристик и особенностей электрического вида НК, метода проникающих веществ (капиллярный метод и контроль геометрии).

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Электрический вид неразрушающего контроля. Емкостной метод. Физические основы. Область применения. Типы преобразователей. Схемы включения. Электростатический и методы электрического сопротивления. Термоэлектрический метод. Трибоэлектрический метод. Трибоэлектрический метод ВЧ фотографии. Капиллярный метод контроля. Общие сведения о КД. Основные операции при капиллярной дефектоскопии. Физические явления, на которых основана КД. Некоторые термины и понятия: растворение, сорбция, диффузия, эмульгирование, поверхностно-активные вещества, люминесценция, яркостной и цветовой контрасты. Процессы КД. Технология и средства контроля. Пороги и классы чувствительности систем капиллярной дефектоскопии. Приборы для проведения капиллярного контроля. Области применения капиллярного контроля. Контроль герметичности. Основные понятия и термины техники течеискания: герметичность, норма герметичности и технологический контроль герметичности, натекание, пробные, балластные и индикаторные вещества. Методы испытания на герметичность: масс-спектрометрический, галогенный, катарометрический, электронно-захватный, оптико-акустический, акустический, химический, манометрический, газогидравлический (пузырьковый, опрессовочный), гидравлический (опрессовочный, люминесцентный). Течение пробных газов при малом и большом влиянии вязкости. Выявляемость течей. Области применения течеискания: химическое и нефтяное машиностроение, химическая, автомобильная, пищевая, авиационная и газовая отрасли промышленности, судостроение, энергетика. Варианты проявления негерметичности: дефекты при производстве и эксплуатационные. Контроль герметичности изделий массового производства. Современные тенденции систем и техники контроля проникающими веществами.

Аннотация дисциплины

Контроль проникающими веществами – Б1.В.ДВ.8.2

Цель дисциплины: изучение физических основ, основных характеристик и особенностей электрического вида НК, метода проникающих веществ (капиллярный метод и контроль геометрии).

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Приборы и методы контроля качества и диагностики" направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Капиллярная дефектоскопия (КД). Общие сведения о КД. Основные операции при капиллярной дефектоскопии. Физические явления, на которых основана КД. Некоторые термины и понятия: растворение, сорбция, диффузия, эмульгирование, поверхностно-активные вещества, люминесценция, яркостной и цветовой контрасты. Процессы КД. Технология и средства контроля. Пороги и классы систем капиллярной дефектоскопии. Приборы для проведения капиллярного контроля. Области применения капиллярного контроля. Методы течеискания. Основные параметры и термины течеискания: герметичность, норма герметичности и технологический контроль герметичности, натекание, пробные, балластные и индикаторные вещества. Методы испытания на герметичность: масс-спектрометрический, галогенный, катарометрический, электронно-захватный, оптико-акустический, акустический, химический, манометрический, газогидравлический (опрессовочный, люминесцентный). Физико-химические основы течеискания. Течение пробных газов при малом и большом влиянии вязкости. Выявляемость течей. Области применения течеискания: химическое и нефтяное машиностроение, химическая, автомобильная, пищевая, авиационная и газовая отрасли промышленности, судостроение, энергетика. Варианты проявления негерметичности: дефекты при производстве и эксплуатационные. Контроль герметичности изделий массового производства. Современные тенденции систем и техники контроля проникающими веществами.

Аннотация дисциплины

Химия – Б1.Б.8

Цель дисциплины: изучение общих законов и принципов химии и основ расчета и анализа химических систем и процессов для последующего использования при изучении междисциплинарных дисциплин и в профессиональной деятельности при создании современных эффективных диагностирующих систем и решении задач повышения качества промышленной продукции и надежности объектов.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль: Приборы и методы контроля качества и диагностики). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Введение. Основные количественные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Квантово-механическая модель атома. Ионная, ковалентная, металлическая связь. Параметры и свойства ковалентной связи. Метод валентных связей. Пространственная структура и полярность молекул. Ван-дер-Ваальсовы силы, водородная связь, донорно-акцепторное взаимодействие. Общие закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Равновесия в гетерогенных системах. Химическая кинетика. Элементы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Энтальпийный и энтропийный факторы изобарно-изотермических процессов. Термодинамические расчеты. Расчет равновесных концентраций реагирующих веществ. Принцип Ле Шателье-Брауна. Закон действующих масс для химической кинетики. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизмы реакции. Катализ. Растворы. Общие свойства растворов. Водные растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей. Концентрация растворов. Термодинамика процессов растворения. Электролитическая диссоциация. Закон разбавления Оствальда. Активность электролитов. Расчет pH растворов кислот, оснований и гидролизующихся солей. Малорастворимые электролиты. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Потенциалы электродов. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия, защита металлов от коррозии. Законы Фарадея. Термодинамика электрохимических процессов. Уравнение Нернста. Реакции на катоде и аноде. ТЕР. ЭДС. Кинетика электродных процессов. Избранные вопросы химии. Наноматериалы. Применение нано- и наноструктурированных материалов. Перспективы нанотехнологий.

Аннотация дисциплины

Философия – Б1.Б.3

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

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение. Количество зачётных единиц - 3.

Содержание разделов: Предмет философии Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания. История философии. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Вера и знание. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса: диалектический и исторический материализм, проблема отчуждения. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев. Основные направления и школы современной философии. 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. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Социальная философия, философская антропология, этика, футурология и глобалистика. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Аннотация дисциплины

Социология - Б1.В.ДВ.1

Цель дисциплины: формирование целостной системы знаний о многообразии общественной жизни и повышение культурного уровня студентов через ознакомление с историческими этапами развития социологии и современными теориями; формирование понимания социальных явлений и процессов, происходящих в современной России, а также острых общественных вопросов социального неравенства, бедности и богатства, межнациональных, экономических и политических конфликтов, болезненных процессов, происходящих во всех институтах российского общества.

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина по выбору по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение по профилю Приборы и методы контроля качества и диагностики. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

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

Социологические исследования 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

Физика – Б1.Б.6

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики, и формировании на их базе научного мировоззрения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики). Количество зачетных единиц – 12.

Содержание разделов: КИНЕМАТИКА. Основные кинематические характеристики движения материальной точки: траектория, путь, радиус-вектор, вектор перемещения, мгновенный центр и радиус кривизны траектории, скорость, ускорение. Различные системы координат. Тангенциальное и нормальное ускорения. Основные кинематические характеристики движения м.т. по окружности: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. Классификация движения материальной точки. Равнопеременное движение. Движение твердого тела: поступательное, вращательное, сложное. Представление сложного движения как суммы поступательного и вращательного. Связь скоростей различных точек твердого тела при сложном движении. ДИНАМИКА. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона. Закон изменения импульса для системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Динамика твердого тела. Момент силы относительно точки. Момент импульса относительно точки. Закон изменения момента импульса относительно неподвижной точки и центра масс. Момент пары сил. Момент импульса абсолютно твердого тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Расчет момента инерции. Тензор инерции. Работа силы (элементарная, переменной силы, постоянной силы, равнодействующей). Работа при вращательном движении. Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Кинетическая энергия при вращательном движении. Теорем Кёнига. Кинетическая энергия при сложном движении.

Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения механической энергии. Закон сохранения энергии. Связь между потенциальной энергией и силой, потенциальная энергия в положении равновесия. Расчет потенциальной энергии для различных силовых полей: поле центральной силы (гравитационное), поле силы тяжести, силы упругости. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Ударные взаимодействия: абсолютно упругий и неупругий удар.

Неинерциальные системы отсчета, силы инерции. Принцип относительности Галилея, преобразование Галилея, следствия из преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инвариантность ускорения. Постулаты Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: относительность одновременности, замедление хода движущихся часов, сокращение длины. Преобразование скоростей и ускорений. Релятивистские выражения для массы, импульса и энергии. Интервал. Инварианты преобразования Лоренца. Понятие макросистемы. Методы описания: статистический и термодинамический. Термодинамическая система, ее характеристики: атомная масса, молярная масса, количество вещества, концентрация, объем, давление, температура. Равновесный и неравновесный термодинамический процесс. Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа.

Основное уравнение МКТ для давления. Число степеней свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к

изопротессам. Уравнение Майера. Адиабатный процесс, уравнение адиабаты. Политропный процесс, уравнение политропы. Классическая теория теплоемкостей и ее ограниченность. Направления процессов. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины и их кпд. Тепловой насос. Холодильная установка. Цикл Карно, кпд цикла Карно, теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Изменение энтропии в цикле Карно. Изменение энтропии в изолированных системах. Расчет изменения энтропии. Статистический смысл энтропии. Теорема Нернста. Длина свободного пробега. Эффективное сечение. Явления переноса: внутреннее трение, диффузия, теплопроводность. Распределение Максвелла. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле в вакууме. Напряженность электростатического поля, расчет напряженности. Принцип суперпозиции. Силовые линии. Потенциал электростатического поля. Расчет потенциала. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Условие потенциальности поля. Эквипотенциальные поверхности. Поле диполя.

Поток вектора напряженности в случае однородного и неоднородного поля. Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума в интегральной и дифференциальной форме. Электростатическое поле в веществе. Диполь в электростатическом поле. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризации. Поляризованность (вектор поляризации). Теорема Остроградского-Гаусса для поляризованности. Свободные и связанные заряды. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Связь между векторами диэлектрического смещения и напряженности. Граничные условия, преломление силовых линий. Проводники в электростатическом поле. Незаряженный проводник в поле. Распределение стороннего заряда по проводнику. Эффект стекания заряда. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Расчет емкости (плоский, цилиндрический конденсаторы). Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника, энергия конденсатора. Энергия электростатического поля, объемная плотность энергии.

Электрический ток: сила тока, плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Переходные процессы в цепи с конденсатором. Классическая теория электропроводности. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле отрезка прямого тока. Линии магнитной индукции. Поле на оси кругового тока. Магнитный момент контура с током. Поле прямого соленоида. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора магнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле цилиндрического проводника с током, поле коаксиального кабеля и двухпроводной линии, поле длинного соленоида и тороида.

Сила Ампера, сила взаимодействия параллельных токов. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника и контура с током. Сила Лоренца (различные случаи направления скорости). Движение заряда в скрещенных электрическом и магнитном полях. Ускорители частиц. Эффект Холла.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Переходные процессы в цепи с индуктивностью. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле, теорема Лармора. Микротоки. Классификация магнетиков. Пара- и диамагнетики. Намагниченность. Теорема о циркуляции вектора намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля. Связь между векторами индукции, напряженности и намагниченности. Магнитная проницаемость вещества. Граничные условия, преломление

линий. Ферромагнетики: свойства и их объяснение. Полный ток. Уравнения Максвелла. Относительность электрического и магнитного полей. Преобразование полей.

Свободные гармонические колебания: пружинный маятник, математический маятник, физический маятник, идеальный колебательный контур. Сложение гармонических колебаний (метод векторных диаграмм). Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания, их характеристики (время затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность). Вынужденные колебания. Резонанс. Резонанс токов и напряжений.

Электромагнитные волны. Опыт Герца. Волновое уравнение.

Интерференция света. Когерентность и монохроматичность света. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция многих волн. Стоячие волны и их свойства. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Электронная теория дисперсии света. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляриды. Закон Малюса. Электро- и магнитооптические явления, фотоупругость.

Тепловое излучение тел и его характеристики. Черное тело. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Трудности классической физики в объяснении закономерностей равновесного излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Основы квантовой механики, статистической физики и физики твердого тела.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип причинности в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Простейшие квантовомеханические задачи: свободная частица, частица в одномерной «потенциальной яме», туннельный эффект, линейный гармонический осциллятор. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электрона. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах по состояниям. Взаимодействие излучения с веществом.

Поглощение излучения, спонтанное и вынужденное излучение. Коэффициенты Эйнштейна. Детальное равновесие излучения с веществом. Формула Планка. Активная среда. Лазер. Система тождественных чисел. 6-мерное фазовое пространство (мю-пространство). Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металле. Фотонный газ и формула Планка. Фононы. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Закон Дебая. Невырожденный газ. Классическая статистика Максвелла-Больцмана.

Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Проводники, диэлектрики и полупроводники (ПП). Собственная и примесная проводимости ПП. Фотопроводимость. Контакт двух металлов. Электронно-дырочный переход и его вольт-амперная характеристика.

Аннотация дисциплины

Прикладная механика – Б1.Б.12

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 ВО: дисциплина относится к базовой части по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 “Приборостроение” (профиль “Приборы и методы контроля качества и диагностики”). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Скорость и ускорение точки, их определение при различных способах задания движения точки. Задание движения твёрдого тела. Распределение скоростей точек абсолютно твёрдого тела в произвольном его движении; формула Эйлера. Вектор угловой скорости твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей. Сферическое движение твёрдого тела. Распределение ускорений при произвольном движении твёрдого тела. Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки. Скорость и ускорение точки в сложном движении. Сложное движение твёрдого тела. Кинематические уравнения Эйлера. Законы механики Галилея – Ньютона. Две основные задачи динамики материальной точки. Система сил. Элементарные операции над системами сил. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты; способы нахождения центра тяжести. Динамика системы материальных точек. Масса системы; момент инерции системы относительно оси. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки и механической системы относительно центра и оси. Общие теоремы динамики. Работа и мощность системы сил. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы; теорема Кёнига. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Теоремы об изменении кинетической и полной механической энергии. Аналитическое задание связей и их классификация. Силы реакции связей. Идеальные связи. Принцип Даламбера - Лагранжа для системы материальных точек. Принцип возможных перемещений. Аналитические уравнения равновесия произвольной системы сил. Обобщённые координаты и скорости. Обобщённые силы. Принцип возможных перемещений. Условие равновесия для обобщённых сил. Уравнения Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа, уравнения Лагранжа для систем с потенциальными силами. Интеграл энергии и циклический интеграл уравнений Лагранжа второго рода.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.7 Программирование и основы алгоритмизации

Цель освоения дисциплины - изучение основных принципов и методологии разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариантной части дисциплин по профилям Приборы и методы контроля качества и диагностики направления 12.03.01 Приборостроение

Содержание разделов:

Дисциплина ставит своей целью изучение студентами теоретических вопросов и получение ими практических навыков, связанных с разработкой прикладных программ, используемых для решения задач в области управления в технических системах и в приборостроении.

Основное внимание уделяется рассмотрению современной технологии разработки алгоритмов решения задач, изучению языка программирования высокого уровня Паскаль и вопросам правильного кодирования на этом языке разработанных алгоритмов. Значительное внимание уделяется также вопросам отладки создаваемых программ и их документированию.

Для рассмотрения теоретических вопросов используются лекции (2 часа в неделю).

Освоение технологии разработки алгоритмов и их кодирования на языке Паскаль осуществляется на упражнениях (1 час в неделю). Практические навыки по созданию и отладке программ в конкретной среде программирования (система Delphi) студенты получают на лабораторных занятиях (2 часа в неделю) в компьютерных классах.

Для закрепления полученных знаний и практических навыков в дисциплине предусмотрено выполнение студентами расчетного задания, требующего от них разработки алгоритма и программы для решения учебной задачи повышенной сложности.

Для текущего контроля знаний в дисциплине предусмотрены 2 контрольные работы.

Итоговый контроль осуществляется на экзамене.

Аннотация дисциплины

Алгебра и аналитическая геометрия – Б1.Б.5.1

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ линейной алгебры, теории разрешимости систем линейных алгебраических уравнений, метода аналитической геометрии в применении к геометрическим задачам, элементов теории линейных пространств и их приложений.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: базовая дисциплина по профилю “Приборы и методы контроля качества и диагностики” направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Матрицы. Операции сложения и умножения матриц на число, сложение, вычитание и умножение матриц. Операция транспонирования матриц. Определители второго и третьего порядков. Перестановки и подстановки, их свойства. Чётные и нечётные перестановки. Определители n -го порядка, их свойства, связанные с операциями над строками и столбцами. Вычисление определителей. Применение теории определителей: нахождение обратной матрицы, правило Крамера. Определение линейной зависимости системы строк (столбцов) матрицы. Критерий линейной зависимости. Ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия : теорема о ранге матрицы, метод окаймляющих миноров вычисления ранга матрицы. Метод элементарных преобразований вычисления ранга матрицы. Совместность линейных систем. Теорема Кронекера - Капелли. Исследование и решение систем методом Гаусса. Однородные системы, понятие о фундаментальной системе решений. Теорема о структуре общего решения однородной системы. Формула общего решения для неоднородной системы уравнений. Геометрические векторы, операции над ними. Линейная зависимость векторов, её геометрический смысл. Понятие базиса на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису, координаты вектора в данном базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. Декартова система координат. Метод аналитической геометрии и его применение к простейшим задачам. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и вычисление. Применение векторной алгебры к задачам аналитической геометрии. Понятие об уравнениях линии и поверхности. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Общее уравнение плоскости и уравнение плоскости "в отрезках". Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Взаимное расположение двух плоскостей; параллельные и перпендикулярные плоскости. Угол между плоскостями. Нормированное уравнение плоскости, его основное свойство. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве: общие уравнения, канонические и параметрические уравнения. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью. Комплексные числа (как упорядоченные пары действительных чисел), операции над ними. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма записи. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической записи. Возведение комплексного числа в n -ю степень, формула

Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с комплексными коэффициентами на множители. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на множители. Линейные пространства. Определение, примеры. Следствия из определения. Линейные подпространства, примеры. Линейная зависимость векторов. Базис линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Размерность линейного пространства. Умножение на матрицу как преобразование арифметического линейного пространства. Определение собственного вектора и собственного значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы, его корни. Линейная независимость векторов, отвечающих различным собственным значениям. Евклидовы пространства: определение, примеры. Длина вектора в евклидовом пространстве. Неравенство Коши — Буняковского. Неравенство треугольника. Угол между векторами, ортогональные векторы. Линейная независимость попарно ортогональных векторов.

Аннотация дисциплины

Математический анализ – Б1.Б.5.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ математического анализа, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, векторного анализа, теории функций комплексной переменной, операционного исчисления.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 12.

Содержание разделов. Основные понятия теории множеств, числовые множества. Операции над множествами. Символика математической логики. Действительные числа. Числовые последовательности. Предел последовательности. Арифметические действия с переменными, имеющими предел. Бесконечно малая, бесконечно большая величины. Монотонные последовательности. Число e . Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности. Понятие функции, предела функции, непрерывности функции в точке. Разрывы I-го и 2-го рода, устранимые разрывы. Функции, непрерывные на отрезке и их свойства. Непрерывность обратной функции. Основные элементарные функции: определения, свойства, непрерывность. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Определение производной функции, геометрическая иллюстрация, свойства. Дифференцирование обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Теоремы о среднем. Формула Тейлора для основных элементарных функций. Экстремумы функции, локальные экстремумы. Необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума. Направление выпуклости функции, точки перегиба, асимптоты графика функции. Точки n -мерного пространства. Расстояние в n -мерном пространстве. Шаровая окрестность точки. Внутренние точки множества. Открытое множество. Окрестность точки. Граничные точки множества. Граница множества. Замкнутое множество. Замыкание множества. Ограниченное и неограниченное множество. Связная область. Последовательность точек в n -мерном пространстве. Сходящаяся последовательность. Связь сходимости последовательности точек в n -мерном пространстве со сходимостью последовательностей ее координат. Определение функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Свойства пределов. Непрерывность функции нескольких переменных в точке по совокупности переменных и по каждой переменной в отдельности. Арифметические свойства непрерывных функций. Определение сложной функции нескольких переменных. Непрерывность сложной функции. Определение частной производной. Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцируемость сложной функции. Определение частных производных высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных высших

порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула для вычисления дифференциалов высших порядков. Формула Тейлора. Определение локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие наличия (отсутствия) локального экстремума функции нескольких переменных. Понятие об условном экстремуме. Функция Лагранжа. Формулировка теоремы Лагранжа.

Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Определение тройного интеграла. Свойства тройного интеграла. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты. Якобиан. Определение криволинейного интеграла 1-го рода. Свойства криволинейного интеграла 1-го рода. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода. Площадь поверхности. Определение поверхностного интеграла (1-го рода). Свойства поверхностного интеграла. Вычисление поверхностного интеграла. Определение скалярного поля. Градиент скалярного поля. Производная скалярного поля по направлению. Определение векторного поля. Поток векторного поля через поверхность. Свойства потока. Дивергенция. Теорема Остроградского-Гаусса. Циркуляция векторного поля. Определение криволинейного интеграла 2-го рода. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода. Формула Грина. Ротор векторного поля. Теорема Стокса. Оператор Гамильтона и действия с ним. Дифференциальные операции второго порядка. Степенной ряд. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Формула Коши-Адамара нахождения радиуса сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов: равномерная сходимость степенных рядов, непрерывность суммы степенного ряда, почленное интегрирование и почленное дифференцирование степенного ряда. Ряд Тейлора. Критерий сходимости ряда Тейлора. Достаточное условие разложения функции в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Комплексная плоскость. Функция комплексной переменной. Предел функции комплексной переменной и его связь с пределами действительной и мнимой частей функции. Непрерывность функции комплексной переменной, связь с непрерывностью ее действительной и мнимой частей. Производная функции комплексной переменной. Дифференцируемость функции комплексной переменной. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитичность функции комплексной переменной. Элементарные функции комплексной переменной и их свойства. Интеграл от функции комплексной переменной и его связь с вещественными криволинейными интегралами. Свойства интеграла от функции комплексной переменной. Интегральная теорема Коши для односвязной области. Обобщение интегральной теоремы Коши для многосвязной области. Интегральная формула Коши. Обобщение интегральной формулы Коши для производных высших порядков. Степенные ряды, теорема Абеля, формула Коши-Адамара. Ряд Тейлора. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Ряды Тейлора для элементарных функций комплексной переменной. Ряд Лорана. Разложение аналитической в кольце функции в ряд Лорана. Изолированные особые точки и их классификация. Вычет. Теорема Коши о вычетах. Приложение вычетов к вычислению интегралов. Функция-оригинал. Преобразование Лапласа и его свойства. Применение преобразования Лапласа к решению задачи Коши для дифференциальных уравнений. Формула Дюамеля. Понятие о преобразовании Фурье.

Аннотация дисциплины

Математический анализ, часть 2 – Б1.В.ОД.3

Цель освоения дисциплины состоит в изучении интегрального исчисления функций одной переменной, несобственных интегралов, теории числовых рядов, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории устойчивости, вариационного исчисления.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю “Приборы и методы контроля качества и диагностики” направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 8.

Содержание разделов. Первообразная. Свойства первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегральная сумма. Геометрический смысл интегральной суммы. Определение определенного интеграла. Верхние и нижние суммы Дарбу, их геометрический смысл. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Свойства определенного интеграла: аддитивность, линейность. Свойства интегрируемых функций, связанные с неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Непрерывность интеграла с переменным верхним пределом. Дифференцируемость интеграла с переменным верхним пределом. Существование первообразной у непрерывной на отрезке функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Определение площади плоского множества. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Длина кривой, заданной параметрически. Длина плоской кривой, заданной в декартовых и полярных координатах. Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Критерий сходимости несобственных интегралов от неотрицательных функций. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Сходимость в обычном смысле абсолютно сходящегося несобственного интеграла. Признак Дирихле. Определение собственного интеграла, зависящего от параметра. Непрерывность и дифференцируемость собственного интеграла, зависящего от параметра. Числовой ряд, сходимость числового ряда, сумма ряда. Критерий Коши сходимости числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Арифметические операции над сходящимися рядами. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Функциональные свойства суммы ряда. Тригонометрическая система функций, ее ортогональность. Тригонометрический ряд для функции с периодом 2π . Достаточные условия поточечной сходимости ряда Фурье. Теорема о равномерной сходимости ряда Фурье по тригонометрической системе функций. Предел комплексной числовой последовательности. Комплексные числовые ряды. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ),

порядок уравнения, общее и частное решение, общий интеграл. Геометрическая интерпретация. Задача Коши. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения в полных дифференциалах, уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения 1-го порядка, уравнение Бернулли, однородные уравнения. Теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Система ОДУ 1-го порядка. Нормальная система. Теоремы существования и единственности для решений нормальных систем и ОДУ n -го порядка. Структура общего решения системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка и линейного дифференциального уравнения n -го порядка. Фундаментальная матрица и ее свойства. Определитель Вронского. Метод вариации постоянных (для линейных неоднородных систем и уравнений n -го порядка). Линейные системы и уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Теорема Ляпунова об устойчивости. Классификация точек покоя линейных систем 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Краевая задача для линейного ОДУ 2-го порядка. Различные типы краевых условий. Линейные нормированные пространства. Примеры (пространства $C[a,b]$, $C^1[a,b]$). Сходимость по норме. Функционалы. Линейные и непрерывные функционалы. Простейший функционал вариационного исчисления. Первая вариация функционала. Постановка задач вариационного исчисления. Понятие локального и глобального экстремумов. Необходимое условие экстремума в терминах первой вариации. Основная лемма вариационного исчисления. Задачи с закреплёнными и свободными концами. Уравнение Эйлера. Задача о брахистохроне. Условия трансверсальности. Достаточное условие экстремума для задачи с закреплёнными концами в терминах второй вариации. Функционалы, зависящие от производных высших порядков. Функционалы от нескольких функций. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Изопериметрическая задача. Метод множителей Лагранжа. Задача Дидоны. Понятие о задачах с голономными условиями связи. Задача о нахождении геодезических линий.

Аннотация дисциплины

Вычислительные методы – Б1.В.ОД.4

Цель освоения дисциплины состоит в изучении принципов и закономерностей современных численных методов и их теоретического обоснования, всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике, понимание способов построения и применения математических моделей и проведения расчетов по ним.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов. Источники и классификация погрешностей. Приближенные числа, абсолютная и относительная погрешности. Запись приближенных чисел: значащие и верные цифры. Округление. Погрешности арифметических операций, погрешность функции одной и нескольких переменных. Представление чисел в ЭВМ. Понятие машинного нуля, машинной бесконечности и машинного эпсилон. Постановка задачи. Простые и кратные корни. Этапы локализации и итерационного уточнения корней. Скорость сходимости. Метод бисекции. Метод простой итерации (теорема сходимости, априорная и апостериорная оценки погрешности, приведение к виду, удобному для итераций). Метод Ньютона (теорема сходимости, критерий окончания, достоинства и недостатки). Модификации метода Ньютона: упрощенный метод Ньютона, методы ложного положения, секущих, Стеффенсена и модификация для случая кратных корней. Постановка задачи решения СЛАУ. Прямые и итерационные методы решения. Нормы векторов и матриц. Обусловленность задачи решения СЛАУ, число обусловленности. Метод Гаусса и его модификации. LU-разложение матрицы. Метод прогонки. Методы Якоби и Зейделя (алгоритмы, теоремы сходимости, априорные и апостериорные оценки погрешности). Метод релаксации. Постановка основных задач приближения функций. Метод наименьших квадратов. Среднеквадратичное отклонение. Вывод нормальной системы МНК, ее разрешимость. Постановка задачи глобальной полиномиальной интерполяции. Существование и единственность интерполяционного многочлена. Погрешность интерполяции. Многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона с конечными и с разделенными разностями, таблица конечных и разделенных разностей. Постановка задачи численного интегрирования. Понятие квадратурной формулы. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их оценки погрешности. Правило Рунге апостериорной оценки погрешностей. Понятие об общей теории квадратурных формул интерполяционного типа. Понятие о квадратурных формулах Гаусса. Простейшие формулы численного дифференцирования (правая, левая и центральная разностные производные, вторая разностная производные), погрешность аппроксимации. Формулы интерполяционного типа. Обусловленность задачи численного дифференцирования. Постановка задачи Коши для ОДУ и ее геометрический смысл. Дискретизация дифференциальных уравнений. Дискретная задача Коши (для одношаговых и многошаговых методов). Аппроксимация, устойчивость и сходимость численных методов. Локальная и глобальная погрешности. Одношаговые методы. Явный метод Эйлера. Модификации метода Эйлера 2-го порядка точности. Методы, основанные на использовании формулы Тейлора. Методы Рунге-Кутты (построение, вывод методов второго порядка, примеры методов 4-го порядка). Неявный метод Эйлера. Правило Рунге и автоматический выбор шага. Многошаговые методы. Нестандартное начало расчетов.

Понятие о методах Адамса. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений и уравнений высокого порядка. Понятие о жестких системах. Постановка краевой задачи. Дискретизация задачи. Сетка, сеточные функции. Построение разностной схемы. Разрешимость. Использование метода прогонки. Оценка погрешности сеточного решения. Аппроксимация, устойчивость и сходимость. Решение краевой задачи в случае переменного коэффициента теплопроводности и при наличии потокового слагаемого (схема «против ветра»). Постановка начально-краевой задачи для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности. Дискретизация, сеточные функции. Явная и неявная разностные схемы для нестационарного уравнения теплопроводности: построение, погрешность аппроксимации, устойчивость. Симметричная схема. Постановка начально-краевой задачи для одномерного волнового уравнения. Простейшая трехслойная схема: построение, погрешность аппроксимации, устойчивость. Постановка двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Разностная схема для решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона: построение, погрешность аппроксимации. Итерационные методы Якоби и Зейделя решения сеточных уравнений.

Аннотация дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика – Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины состоит в изучении основ теории вероятностей и элементов математической статистики (теории обработки наблюдений).

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю “Приборы и методы контроля качества и диагностики” направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Детерминированные и случайные явления. Случайный эксперимент, пространство элементарных событий, случайное событие, вероятность. Отношение событий. Вероятностное пространство. Связь между теоретико-вероятностными, теоретико-множественными и логическими понятиями. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Условная вероятность, формула умножения, независимость случайных событий. формула полной вероятности и формула Байеса для апостериорных вероятностей гипотез. Определение. Независимые испытания Бернулли. Биномиальное распределение. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Простейший поток точек. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты. Характеристики формы распределения. Квантили. Основные законы распределения и их числовые характеристики. Преобразование случайных величин. Многомерные случайные величины. Независимость случайных величин. Условные распределения. Двумерное нормальное распределение. Функции случайных величин. Числовые характеристики: математическое ожидание, ковариационная матрица. Коэффициент корреляции и его свойства. Преобразование многомерных случайных величин. Интеграл Стильтьеса. Общее определение математического ожидания и дисперсии. Основные свойства математического ожидания и дисперсии. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Частные случаи. Центральная предельная теорема. Условия нормализации. Применения. Генеральная совокупность, распределение генеральной совокупности. Выборочный метод исследования. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, теорема Гливенко. Числовые характеристики статистического (выборочного) распределения (выборочные характеристики). Оценивание неизвестных параметров (генеральной совокупности). Характеристики качества оценок: несмещенность, состоятельность, оптимальность. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Общий подход к построению доверительных интервалов. Использование асимптотической нормальности оценок. Проверка статистических гипотез. Критерий хи-квадрат и его применение: проверка гипотезы о вероятностях, о виде распределения, о независимости признаков. Критерий согласия Колмогорова.

Аннотация дисциплины

Начертательная геометрия и инженерная графика- Б1.Б.11

Цель дисциплины: освоение геометрических законов и графических навыков, формирующих у студентов способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

Место дисциплины в структуре ООП ВО: базовая дисциплина по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль: Приборы и методы контроля и диагностики)

Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Предмет и задачи инженерной графики. Геометрическая модель. Описание модели. Абсолютная и объектная системы координат. Метод проецирования. Инвариантные свойства метода ортогонального проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей в Евклидовом пространстве и их изображение на чертеже. Система ортогональных проекций. Комплексный чертеж реального геометрического объекта на примере многогранника. Алгоритм построения комплексного чертежа. Основные и дополнительные виды. Методы преобразования чертежа. Метод перемены плоскостей проекций. Элементарные геометрические поверхности и тела как базовые элементы формы реального объекта. Способы формирования 2D и 3D моделей объектов: кинематический и каркасный способы; твердотельное моделирование. Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Построение проекций точек и линий, принадлежащих поверхности. Цилиндрическая, сферическая, коническая и торовая поверхности и их изображение на чертеже. Очерковые линии поверхности. Пересечение цилиндрической, сферической, конической и торовой поверхностей плоскостями. Построение изображений плоских сечений тел. Параметрическое описание элементарных объектов (цилиндр, конус, сфера, тор). Понятие мерительной базы. Размеры формы, положения и габаритные размеры объектов. Алгоритм построения линии пересечения поверхностей с помощью вспомогательной поверхности (поверхности – посредника). Требования, предъявляемые к вспомогательной поверхности. Применение плоского и сферического посредников для решения задач на пересечение поверхностей. Теорема о пересечении соосных поверхностей. Теорема Монжа. Пересечение поверхностей, хотя бы одна из которых занимает частное положение. Понятия «разрез», «сечение». Правила построения и оформления разрезов и сечений. Классификация разрезов и сечений. Условности и упрощения, используемые при построении разрезов. Нанесение размеров формы, положения и габаритных размеров на чертежах заданных геометрических объектов. Этапы проектирования. Виды проектной деятельности. Виды изделий и конструкторских документов - рабочий чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация, чертеж общего вида, схема.

Аннотация дисциплины

История - Б1.Б.2

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

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина базовой части по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль: Приборы и методы контроля качества и диагностики). Количество зачетных единиц - 4.

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

Аннотация дисциплины

Дефекты материалов и изделий - Б1.В.ДВ.5.2

Цель дисциплины: формирование знаний у обучающихся о качестве материалов и влиянии дефектов различной природы на конструктивную прочность изделий.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть по выбору по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Общие понятия о дефектах материалов и изготавливаемых из них изделий. Причины возникновения дефектов в материалах и изготавливаемых из них изделиях. Классификация дефектов. Влияние дефектов на прочность и надежность материалов и изделий. Основные нормативные документы. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты. Вакансии. Дислоцированные и примесные атомы. Линейные дефекты. Дислокации и их виды. Дефекты упаковки кристаллической решетки. Поверхностные дефекты. Объемные дефекты. Влияние дефектов на прочность металла. Металлургические дефекты. Дефекты химического состава металла. Отклонения от требований технических условий по содержанию химических элементов в металле и вредных примесей. Неметаллические включения, шлаковые включения, оксиды, поры, газовые пузыри. Дефекты микроструктуры. Отклонения от требований технических условий по размеру зерна, содержанию ферритной фазы и др. Отклонения от требований технических условий по механическим свойствам металла. Конструктивно-технологические дефекты. Конструктивные дефекты. Концентраторы напряжений. Отклонения от требований технических условий по размерам и состоянию поверхности элементов конструкций. Сварочные дефекты: непровары, несплавления, утяжки, сварочные трещины, свищи, прожоги. Дефекты изготовления, сборки и монтажа конструкций. Неправильная сборка элементов конструкций. Механические повреждения металла в процессе транспортировки и монтажа конструкций. Дефекты монтажа: неправильное сочленение элементов конструкций, низкое качество сварки. Технологии устранения дефектов. Формоизменение элементов конструкций от действия силовой нагрузки и температуры. Трещины усталости и ползучести. Изменения механических свойств и структуры под действием напряжений и температуры. Изменения микроструктуры. Коррозионные повреждения. Коррозионное растрескивание. Межкристаллитная коррозия. Точечная коррозия (питтинг). Коррозионная кавитация. Повреждения, вызванные износом металла. Дефекты, возникающие от радиационного воздействия на металл.

Аннотация дисциплины
Безопасность жизнедеятельности – Б1.Б.17

Цель дисциплины: изучение основных принципов сохранения качества окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая по профилю: Приборы и методы контроля качества и диагностики направления 12.03.01 Приборостроение. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения, нормирование, показатели качества освещения. Расчет производственного освещения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Защита от ионизирующих излучений. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Аннотация дисциплины

Начертательная геометрия и инженерная графика, часть2- Б3.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение основ компьютерной графики и подготовка к работе в современных САПР.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла Б.3.В блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Интерфейс и система команд AutoCAD. Прimitives AutoCAD. Способы построения двухмерных моделей. Команды редактирования двухмерных моделей. Блоки. Команда написания текста.

2. Трехмерные поверхностные модели. Базовые поверхностные модели – полигональные сетки. Построение поверхностных моделей по кинематическому принципу. Редактирование поверхностных моделей.

3. Трехмерные твердотельные модели. Базовые твердотельные модели. Твердотельные модели, построенные по кинематическому принципу.

Редактирование твердотельных моделей

4. Визуализация твердотельной модели. Создание чертежа по твердотельной модели. Нанесение размеров на чертеж и твердотельную модель

Аннотация дисциплины

Основы автоматического управления - Б1.Б.19

Цель освоения дисциплины: изучение основ теории автоматического управления для последующего использования на практике при решении задач проектирования, анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ), применяемых в приборостроении.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» направления 12.03.01 «Приборостроение». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов:

1. Основные понятия, цели и принципы автоматического управления

Основные понятия теории автоматического управления. Блок-схема системы автоматического управления. Типы воздействий и объектов управления. Функциональная схема САУ и ее элементы. Классификация систем автоматического управления. Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению, комбинированный; их преимущества и недостатки. Типовые законы управления. Пример САУ – система стабилизации скорости вращения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

2. Математическое описание линейных непрерывных систем автоматического управления

Прямое и обратное преобразования Лапласа в теории автоматического управления. Преобразование Фурье и его физический смысл. Математические модели САУ. Типы моделей. Принцип суперпозиции в линейных системах. Линеаризация нелинейных математических моделей. Формы представления моделей систем: модель «вход-выход» и модель в форме уравнений состояния. Связь между указанными формами представления моделей. Понятия управляемости и наблюдаемости САУ. Критерии управляемости и наблюдаемости Р. Калмана. Пример составления математической модели в форме уравнений состояния.

3. Временные и частотные характеристики линейных непрерывных систем автоматического управления и их элементов

Понятие динамического звена. Типовые динамические звенья. Характеристики динамических звеньев (систем): уравнения динамики, уравнения статики, передаточная функция, переходная функция, весовая функция. Связь между указанными

характеристиками. Частотные характеристики динамических звеньев и систем: комплексный коэффициент усиления, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазочастотная характеристика (ФЧХ), логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ), амплитудно-фазовая характеристика (годограф). Физический смысл АЧХ и ФЧХ. Связь между комплексным коэффициентом усиления звена и его передаточной функцией. Примеры определения временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев. Минимально- и неминимально-фазовые звенья. Соотношение Боде. Неустойчивые звенья. Звенья с распределенными параметрами. Характеристики звеньев с произвольной передаточной функцией.

4. Структурные схемы линейных непрерывных систем автоматического управления и их преобразование

Структурная схема САУ и ее элементы. Способы соединения звеньев. Правила преобразования структурных схем. Соотношения между передаточными функциями для разомкнутых и замкнутых систем. Методика составления структурной схемы.

5. Устойчивость линейных непрерывных систем автоматического управления

Понятие устойчивости САУ (по входному воздействию и по начальным условиям). Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости: Гурвица, Лъенара-Шипара и Рауса. Принцип аргумента. Частотные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста и логарифмический частотный критерий устойчивости. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе. Структурно-неустойчивые системы.

6. Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического управления

Показатели качества линейных непрерывных САУ в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки. Нахождение статической и кинетической ошибок для статической и астатической систем. Прямые показатели качества переходного процесса в линейной непрерывной системе автоматического управления. Косвенные показатели качества переходного процесса. Критерий качества переходного процесса в замкнутой системе по частотным характеристикам разомкнутой системы.

7. Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления

Постановка задачи синтеза. Синтез корректирующего устройства методом логарифмических амплитудно-частотных характеристик: этапы синтеза, правила построения желаемой ЛАЧХ скорректированной системы, определение передаточной функции корректирующего устройства при различных видах коррекции (последовательной, параллельной и коррекции с помощью обратной связи).

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (английский) Б1.Б.1

Цель освоения дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности. Задачи дисциплины: освоение лексикограмматического материала на основе текстов общетехнического содержания; приобретение навыков перевода тестов общетехнической направленности со словарем; формирование навыков монологического высказывания на темы общекультурного характера.

Место дисциплины в структуре ОПОП: «Иностранный язык» является базовой частью блока 1 дисциплин (модулей) подготовки студентов по направлению **12.03.01** Приборостроение. Профиль: Приборы и методы контроля качества и диагностики. Количество зачетных единиц: 6.

Содержание дисциплины: 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

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (немецкий) - Б1.Б.1

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению бакалавриата **12.03.01** Приборостроение. Профиль подготовки: Приборы и методы контроля и качества и диагностики. Количество зачетных единиц-6

Содержание разделов: 1 семестр: Вспомогательные глаголы haben; sein; werden. Употребление и спряжение вспомогательных глаголов. Употребление и спряжение модальных глаголов. Основные формы модальных глаголов. Модальные глаголы в Präsens и Präteritum. Система временных форм в немецком языке. Временные формы Aktiv. Спряжение сильных и слабых глаголов во всех временных формах Aktiv. Все виды придаточных предложений.

Придаточные предложения дополнительные, цели, времени, места, следствия. Придаточные предложения условные союзные и бессоюзные. Порядок слов в придаточных предложениях. Passiv- страдательный залог. Образование пассива, временные формы. Инфинитив пассив с модальными глаголами. Употребление и правила перевода, применение в технической литературе. Безличный пассив. Устные темы: Mein Lebenslauf. Das Studium. Meine Heimstadt. **2 семестр:** Определение инфинитивной группы. Правила перевода инфинитивной группы. Инфинитивные обороты с *um...zu*, *statt...zu*, *ohne...zu*. Правила их перевода. Модальные конструкции *haben + zu + Infinitiv*, *sein + zu + Infinitiv*, *sich lassen + Infinitiv*, употребление этих конструкций, особенности употребления и перевод. Местоимение *es* и его функции.

Причастие: Причастие I и причастие II в качестве определения. Распространенное определение, конструкция распространенного определения, правила перевода. Обособленные причастные обороты. Причастный оборот с причастием I и причастием II, правила перевода. Многофункциональность лексических единиц. *Konjunktiv*, различные функции употребления. *Konjunktiv* в технической литературе. Устные темы *Deutschland und deutschsprachige Länder*. *Meine freie Zeit*. *Mein Arbeitstag*.

Аннотация дисциплины

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (французский) Б1.Б.1

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 Приборостроение (профиль «Приборы и методы контроля качества и диагностики»). Количество зачетных единиц – 6.

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

Аннотация дисциплины

Физическая культура

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 ООП: Дисциплина относится к блоку дисциплин Б1 направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

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:

знать:

1. основы физической культуры и здорового образа жизни, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

2. способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.

уметь:

1. выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры
2. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья.

владеть:

1. владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно – технической подготовки).
2. владеть методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья; здоровьесберегающими технологиями; средствами и методами воспитания прикладных физических (выносливость, быстрота, сила, гибкость, ловкость) и психических (смелость, решительность, настойчивость, самообладание и т. п.) качеств, необходимых для успешного и эффективного выполнения определенных трудовых действий).

Результаты, полученные при освоении дисциплины «Физическая культура», необходимы для достижения должного уровня физической подготовленности полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

научно - практические основы физической культуры и здорового образа жизни

уметь:

использовать творческие средства и методы физического воспитания для профессионально - личностного развития, физического самосовершенствования, формирование здорового образа и стиля жизни

владеть:

средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально – культурной и профессиональной деятельности.

Зачетные нормативы и контрольные требования, ориентированы на подготовку студентов к сдаче норм и требований ГТО