

Аннотации рабочих программ дисциплин

образовательной программы высшего образования.

**Направление подготовки «11.03.03 Конструирование и технология
электронных средств»,
направленность / профиль образовательной программы
«Проектирование и технология радиоэлектронных средств»**

1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

Б1.Б.01 История

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История» является:
формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях исторического процесса, определение места российской цивилизации в мировом историческом процессе с учетом стремления к объективности в его освещении; формирование гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История» Б1.Б.01 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «История» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в историю.

1.1. Теория и методология исторической науки. История как наука: предмет, цели, задачи изучения. Сущность, формы и функции исторического знания. Исторический источник: понятие и классификация. Виды источников. Методология истории. Историография истории. 1.2. История России как неотъемлемая часть всемирной истории. Великое переселение народов. Восточные славяне в древности: теории этногенеза славян; историко-географические аспекты формирования восточных славян. Общественно-политический строй, экономика и верования восточных славян.

Раздел 2. Русские земли и средневековый мир (V-XV вв.).

1. Средневековье как этап всемирной истории. Периодизация и региональная специфика средневековья. 2.2. От Древней Руси к Московскому государству (IX- XV вв.). Древнерусское государство. Социокультурное значение принятия византийского формата христианства. Киевская Русь во второй половине XI - начале XII вв. Раздробленность русских земель и ее последствия. Формирование и особенности государственных образований на территории Древней Руси. Иноземные нашествия в XIII в. Русь и Орда.

Русь и Запад. Объединительные процессы в русских землях (XIV- середина XV вв.). Возвышение Москвы. Образование Московского государства (вторая половина XV-начало XVI вв.). Внутренняя и внешняя политика Ивана III и его преемников. Освобождение от ордынской зависимости. Борьба с Великим княжеством Литовским за «наследство» Киевской Руси. Культура Руси-России.

Раздел 3. Россия и мир в XVI-XVIII вв.

3.1. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как особая фаза всемирно-исторического процесса. Начало разложения феодализма и складывания капиталистических отношений. Религиозный фактор в политических процессах. Абсолютизм. Начало правления Ивана IV. Реформы Избранной Рады. Опричнина. Внешняя политика Ивана Грозного. «Смутное время». Правление первых Романовых. Россия в XVII в.: на пути к абсолютизму.

Бунташный век. Внешняя политика России (1613-1689). Культура России (XVI-XVII вв.). 3.2. Россия и мир в XVIII вв. Великая французская революция. Образование США.

Предпосылки, цели, характер осуществления реформ Петра I. Формирование сословной системы организации общества. Основные направления внешней политики России первой четверти XVIII в. Обретение Россией статуса империи. Эпоха дворцовых переворотов.

Правление Екатерины II: внешняя и внутренняя политика. Россия на рубеже XVIII - XIX вв. Правление Павла I. Культура России (XVIII в.).

Раздел 4. Россия и мир в XIX- начале XX вв.

4.1. Становление индустриального общества. Промышленный переворот в странах Запада и его последствия. Образование колониальных империй. Россия в первой половине XIX в.: внешняя и внутренняя политика России (Александр I, Николай I). Российская империя во второй половине XIX - начале XX вв. Политика Александра II и Александра III. Внешняя политика России во второй половине XIX в. Общественные движения в России (XIX в.): декабристы, консерваторы, либералы, революционеры. Модернизация России на рубеже веков. С. Ю. Витте. 4.2. Кризис раннего индустриального общества и его последствия.

Борьба за передел мира. Политическая система России в начале XX в. и ее развитие. Внешняя политика России в конце XIX - начале XX вв. Революция 1905-1907 гг.: причины, события, итоги. П.А.Столыпин. Первая мировая война как проявление кризиса цивилизации XX в. Россия в условиях первой мировой войны и нарастания общенационального кризиса. Культура России XIX- начала XX вв.

Раздел 5. Россия и мир в XX - начале XXI вв.

5.1. Великая российская революция: 1917-1922. Февраль 1917 г. и его итоги. Октябрь 1917 г. Россия в годы Гражданской войны и интервенции. Образование СССР. 5.2. Советская модернизация: основные этапы и направления. Внешняя политика (1920-е-1940-е гг.).

Новая экономическая политика (нэп). Советская политическая система и ее особенности. Советская внешняя политика в межвоенное десятилетие. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войнах. Антигитлеровская коалиция. Итоги войны. 5.3. Россия и мир во второй половине XX в. «Холодная война». СССР в послевоенный период (1945-1985). «Перестройка». Внешняя политика. Нарастание центробежных сил и распад СССР.

5.4. Постсоветская Россия и мир (конец XX- начало XXI вв.). Крушение биполярного мира и его последствия. Российская Федерация: 1991-1999. Российская Федерация на современном этапе. Культура современной России.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Б1.Б.02 Иностранный язык

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является: повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.Б.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Учебно-познавательная сфера общения

Высшее образование в России и за рубежом. Студенческая жизнь в России и за рубежом. История и традиции моего вуза.

Раздел 2. Социально-культурная сфера общения

Язык как средство межкультурного общения. Мир природы. Охрана окружающей среды. Плюсы и минусы глобализации. Проблемы глобального языка и культуры.

Раздел 3. Профессиональная сфера общения

Информационные технологии.

Раздел 4. Профессиональная сфера общения (продолжение)

Научно-технический прогресс и его достижения в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи. Плюсы и минусы всеобщей информатизации общества.

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.Б.03 Философия

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:
Воспитание целостного и широкого мировоззрения

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Философия» Б1.Б.03 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
 - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет, метод, актуальность изучения философии.

Отношение философии к частным наукам и к ненаучным формам сознания. Понятийный строй философии. Личная выгода, общественная польза, вселенская целесообразность изучения философии.

Раздел 2. Философские учения досократиков.

Милетская школа философии о природе сущего. Элейская школа философии о едином бытии. Учение Гераклита о становлении. Пифагорейство. Атомизм Демокрита. Софистика

(Горгий, Протагор).

Раздел 3. Философские учения Платона и Аристотеля.

Платон и Сократ. Учение Платона об идеях, о познании, о государстве. Основные понятия метафизики Аристотеля. Обзор этических, политических, логических трудов Аристотеля.

Раздел 4. Философия эпохи эллинизма. Основы христианского богословия.

Общие черты эллинистической философии. Основные понятия кинизма, эпикуреизма, стоицизма, скептицизма. Библия и богословие. Символ веры.

Раздел 5. Схоластика. Философия эпохи Возрождения.

Вопрос о соотношении веры и знания в богословии. Спор об универсалиях (реализм, номинализм, концептуализм). Гуманистический пафос философии Возрождения.

Раздел 6. Эмпиризм и рационализм в философии нового времени.

Обоснование экспериментального метода Ф. Бэконом. Эмпиризм Т. Гоббса и Дж. Локка. Рациональная метафизика Р. Декарта, Б. Спинозы, Г. Лейбница.

Раздел 7. Философия эпохи Просвещения. Трансцендентальная критика И.Канта.

Антиклерикальный и антимонархический пафос философии Просвещения.

Просветительские идеи в Англии, Франции, Германии, России. Трансцендентальная критика И.Канта: новый взгляд на физику, мораль, искусство.

Раздел 8. Идеализм И. Фихте, Ф. Шеллинга, Г. Гегеля.

Общий замысел и основные понятия наукоучения И. Фихте. Философия тождества Ф. Шеллинга. Диалектический метод в систематической философии Г. Гегеля.

Раздел 9. Основные направления современной западной философии.

Позитивизм: этапы развития. Иррационалистические настроения в философии XIX-XX веков. Основные понятия феноменологической философии.

Раздел 10. Философия в России.

Историософия П.Я. Чаадаева. Философия всеединства В.С. Соловьева. Религиозно-философские искания начала XX века. Марксизм в России.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.04 Экономика отрасли

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экономика отрасли» является: формирование у студентов представления об экономике отрасли, а также теоретических знаний экономических законов, системы экономических показателей и методов их расчетов, используемых в бизнесе.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экономика отрасли» Б1.Б.04 является одной из дисциплин базовой

части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»;

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3)
 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
 - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социально – экономическая характеристика отрасли «Связь»

Понятие отрасли экономики. Отраслевые особенности связи. Структура связи. Подотрасли связи, характеристика и особенности. Федеральная связь РФ. Характеристика конкуренции в различных сегментах телекоммуникационного рынка

Раздел 2. Организация управления и регулирования связью и инфокоммуникациями РФ
Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ. Законодательная и нормативно-правовая база государственного регулирования инфокоммуникаций

Раздел 3. Организационно-экономические основы обеспечения качества связи

Алгоритм создания системы менеджмента качества организации. Лицензирование и сертификация СМК, оборудования и услуг

Раздел 4. Ресурсы отрасли «Связь»

Состав производственных ресурсов отрасли. Трудовые ресурсы отрасли и их регулирование. Сущность и формы оплаты труда в связи

Раздел 5. Экономическая сущность, классификация производственных фондов

Методы оценки основных производственных фондов. Износ основных производственных фондов. Амортизация основных производственных фондов. Натуральные показатели использования основных фондов и производственных мощностей связи. Стоимостные показатели использования основных фондов. Экономическая характеристика и состав оборотных средств

Раздел 6. Ресурс нумерации и радиочастотный ресурс

Определение ресурса нумерации и радиочастотного ресурса. Их регулирование.

Раздел 7. Себестоимость услуг связи

Сущность себестоимости, ее калькуляция. Классификация расходов на производство и реализацию услуг. Себестоимость производства услуг связи и методика ее определения

Раздел 8. Система ценообразования в связи

Характеристика и классификация тарифов на инфокоммуникационные услуги

Раздел 9. Оценка конечных результатов деятельности организаций связи

Методика определения прибыли от инфокоммуникационных услуг. Показатели рентабельности. Оценка эффективности инвестиций

Раздел 10. Инновации в отрасли инфокоммуникаций

Исследование процессов формирования инфокоммуникационных услуг. Развитие инновационных технологий и услуг мобильной связи. Инновационные бизнес-модели мобильной связи. Бизнес-модели на рынке контентных услуг. Виртуальные организации. Бизнес-модель оператора виртуальной сети

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.05 Русский язык и культура речи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» является: формирование современной языковой личности. Студенты должны получить теоретические и практические сведения о современном русском литературном языке. Курс «Русский язык и культура речи» направлен на повышение общей речевой культуры будущих специалистов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.05 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Русский язык и культура речи» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Культура речи

Теоретические основы культуры речи. Аспекты культуры речи. Понятие нормы. Произносительные, лексические, грамматические, стилистические и правописные (орфографические и пунктуационные) нормы. Лингвистические словари.

Раздел 2. Стилистика

Функциональные стили (научный, публицистический, официально-деловой, разговорный, художественный). Выразительные средства языка.

Раздел 3. Деловой русский язык

Особенности и нормы официально-делового стиля речи. Служебные документы. Деловое письмо. Реклама в деловой речи. Служебно-деловое общение: деловые переговоры, интервью, презентации. Деловой этикет.

Раздел 4. Риторика

Риторика как наука и учебный предмет. Формы и уровни речевого общения. Основные единицы общения. Оратор и его аудитория. Подготовка речи и публичное выступление.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.06 Физическая культура и спорт

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физическая культура и спорт» является: изучение и 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 ОП

Дисциплина «Физическая культура и спорт» Б1.Б.06 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

Раздел 2. Базовый комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития основных физических качеств. Совершенствование координационных способностей.

Раздел 3. Комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития выносливости, силы, ловкости, быстроты, гибкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.07 Математика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математика» является:
формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» Б1.Б.07 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.

Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.

Раздел 3. Функции многих переменных.

Частные производные. Особенности исследования функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор.

Раздел 4. Кратные интегралы.

Двойной интеграл, понятие и приложения. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Понятие о тройном интеграле.

Раздел 5. Криволинейные интегралы.

Криволинейные интегралы первого и второго типов. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов непосредственно и с использованием формул Остроградского -Гаусса и Стокса.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Постановка задачи Коши, существование и единственность решений. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Основные положения теории линейных дифференциальных уравнений.

Раздел 7. Теория рядов.

Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. Понятие ортонормированной системы функций. Ряды Фурье.

Раздел 8. Интегральные преобразования.

Преобразование Фурье, свойства прямого и обратного преобразований. Оператор Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операторным методом.

Раздел 9. Элементы теории поля.

Векторное поле. Его характеристики. Понятие потока векторного поля.

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.08 Физика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика» является:

фундаментальная подготовка студентов по физике, как средство общего когнитивного развития человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию различных средств связи и как база для изучения специальных дисциплин; формирование навыков использования основных законов дисциплины к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов научного мировоззрения, умения анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью. Актуальность изучения учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы обусловлена необходимостью освоения студентами основных законов классической механики, молекулярной физики, электродинамики, освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные и общекультурные компетенции будущего специалиста.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика» Б1.Б.08 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и

технология электронных средств».

Изучение дисциплины «Физика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Механика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Распределения Максвелла-Больцмана. Средняя энергия молекул. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.

Раздел 3. Электричество

Электростатическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока.

Раздел 4. Магнитное поле в вакууме

Магнитные силы. Магнитные поля, создаваемые токами.

Раздел 5. Магнетизм и электромагнетизм

Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.

Раздел 6. Колебания и волны

Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной. Электромагнитные волны.

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.09 Информатика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информатика» является:
подготовка будущих специалистов по направлению специальности, владеющих теоретическими знаниями, практическими навыками применения перспективных методов, современных средств информационных технологий и умением использовать эти знания для успешного овладения последующих специальных дисциплин учебного плана; развитие творческих способностей студентов и умения решения задач различного направления

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информатика» Б1.Б.09 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».
Изучение дисциплины «Информатика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Информатика, основные определения термины, роль и значение в развитии современного общества. Тенденции и перспективы развития информатики. Классификация и области применения.

Раздел 2. Информация

Понятие об информации. Виды и классификация информации. Требования к информации. Методы и средства создания, приема, обработки, передачи, записи и хранения информации.

Раздел 3. Вычислительная техника и программное обеспечение

Классификация технических средств. Этапы и тенденции современного развития. Электронные вычислительные машины (ЭВМ), конфигурация. Периферийное оборудование. Аппаратное, программное, информационное и математическое обеспечение компьютерных систем. Методы обработки информации в компьютерных системах

Раздел 4. Основы программирования

Основы алгоритмизации. Основные определения и термины. Языки программирования. Классификация методов алгоритмизации. Сравнительные характеристики

Раздел 5. Информационные системы

Информационная система, основные определения и термины. Классификация информационных систем. Структура и состав информационной системы. Проектирование информационной системы. Базы данных. Компьютерные сети. Интернет. Угрозы и средства безопасности. Архивация данных.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.10 Информационные технологии

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информационные технологии» является: изучение техник и технологий обработки различных видов информации, теоретическое и практическое освоение информационных технологий и инструментальных средств для решения типовых общенаучных задач

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информационные технологии» Б1.Б.10 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Информационные технологии» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)

- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Исторические и философские аспекты техники и технологий

Эволюция понятий “техника” и “технология”, являющихся основой современных исследований в области информационных технологий. Современные технологии. Информационная технология. Виды информационных технологий. Этапы развития информационных технологий. Классификация информационных технологий

Раздел 2. Технологии обработки текстовой информации

Понятие «текст» как функционально-стилевая категория. Понятие документа, виды и форматы документов. Понятие трудоёмкости обработки текстовой информации для оценки эффективности использования основных технологий обработки текстовой информации. Характеристика техник и технологий решения базовых задач обработки текстовой информации средствами основных текстовых процессоров. Требования к оформлению рукописных работ (курсовых, дипломных работ и пр.).

Раздел 3. Технологии обработки экспериментальных данных средствами табличного процессора

Основные виды вычислительных задач. Методы решения задач обработки математической информации средствами табличного процессора. Характеристика техник и технологий использования инструментальных средств, используемых для обработки математической информации. Применение функций, диаграмм и графиков.

Раздел 4. Технологии использования типовых моделей баз данных

Типовые модели баз данных и технологии их использования при решении практических задач обработки данных. Понятие системы, информационной системы, базы данных. Основные термины и понятия теории баз данных. Объекты реляционных баз данных: таблицы (отношения), запросы, формы, отчеты. Понятие целостности данных. Представление данных, языки запросов (QBE, SQL). Реляционные операторы.

Раздел 5. Технологии работы в глобальных компьютерных сетях. Облачные технологии

Адресация в сети Internet, принципы навигации в WWW, сервисы, предоставляемые Internet. Электронная почта и почтовые программы. Телеконференции. Браузеры. Поисковые системы. Особенности использования облачных технологий для реализации информационной системы предприятия или учреждения. Основные требования к информационной безопасности.

Раздел 6. Технологии подготовки презентаций

Требования, предъявляемые к подготовке материалов, и к оформлению презентаций. Структура слайда. Оформление слайда. Технология создания мультимедиа-презентаций: использование анимации, переход между слайдами по ссылке. Демонстрация презентации.

Раздел 7. Курсовой проект

Подготовка и защита курсового проекта

Раздел 8. Аттестация

Экзамен

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.Б.11 Химия

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является: изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки. Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Химия» Б1.Б.11 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

Изучение дисциплины «Химия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Электронное строение атома.

Основы квантовой химии. Уравнение Шредингера. Принцип неопределенности. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-структурные формулы атомов элементов.

Раздел 2. Периодический закон и строение периодической системы элементов.

Формулировка периодического закона. Периоды, ряды, группы и подгруппы в таблице хим.элементов. Понятия s-, p-, d- и f- элементов.

Раздел 3. Химические свойства элементов.

Металлические и неметаллические свойства элементов и их изменения в зависимости от положения элемента в таблице. Ионизационный потенциал. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Формулировка периодического закона. Периоды, ряды, группы и подгруппы в таблице хим. элементов. Понятия s-, p-, d- и f- элементов.

Раздел 4. Химическая связь

Образование химической связи. Понятия образования и разрыва химической связи. Ковалентная (атомная) связь и ее свойства. Валентность элементов. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь и ее свойства. Металлическая связь.

Раздел 5. Химическая кинетика

Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. (концентрации, температуры и др.) Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Химическое равновесие. Константа хим. равновесия. Закон действия масс для обратимых реакций. Принцип Ле Шателье.

Раздел 6. Свойства растворов

Понятия: истинные и коллоидные растворы, взвеси. Закон Рауля и Вант Гоффа. Растворимость вещества. Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Водородный показатель. Сильные электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Гидролиз солей. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. (концентрации, температуры и др.) Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Химическое равновесие. Константа хим. равновесия. Закон действия масс для обратимых реакций. Принцип Ле Шателье.

Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции

Понятия: окисление и восстановление. Составление уравнений ОВР методами электронного баланса и полуреакций. Влияние среды на характер протекания ОВР.

Раздел 8. Энергетика химических процессов

Термодинамические свойства веществ: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца. 1 и 2 начало термодинамики. Термохимия и закон Гесса. Критерии направления и предела протекания химических реакций

Раздел 9. Электрохимические процессы

Законы Фарадея. Гальванические процессы: механизм работы гальванических элементов. ЭДС. Водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Кинетика электродных процессов. Виды электродов. Аккумуляторы. Топливные элементы

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.12 Экология

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экология» является:
изучение основ функционирования природных экосистем и предъявляемых требований в области охраны здоровья, природы и обеспечения экологической безопасности с целью дальнейшего использования этих знаний при разработке природоохранных мероприятий в сфере будущей профессиональной деятельности

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экология» Б1.Б.12 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Экология» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия экологии

Понятие экологии. Место в системе естественных наук. Разделы экологии. Объекты изучения экологии. История становления экологии. Основные теоретические понятия в экологии.

Раздел 2. Организм и среда обитания

Понятие организма и среды. Основные среды жизни и их особенности. Экологические факторы среды. Понятие экологического фактора. Разнообразие и классификация факторов среды. Основные закономерности действия факторов среды на живые организмы. Законы Либиха и Шелфорда. Закономерности компенсации экологических факторов Понятия лимитирующего фактора и экологической ниши. Адаптация организмов к экологическим факторам. Понятие адаптации. Виды адаптаций организмов к изменениям экологических факторов. Особенности антропогенных факторов.

Раздел 3. Экосистемы

Определение экосистемы. Экосистема как сложная открытая система. Принципы

организации и функционирования экосистемы. Классификации экосистем. Понятие биоценоза, биогеоценоза и его отличие от понятия экосистемы. Биотические связи организмов в биоценозах. Общий характер основных взаимодействий организмов в сообществах. Трофическая структура экосистемы. Закономерности трофических взаимодействий. Продукция и энергия в экосистемах. Экологические пирамиды. Динамика экосистем. Понятие гомеостаза и экологической сукцессии. Виды природных и антропогенных сукцессий. Понятия климакса, устойчивости и изменчивости экосистем. Популяции в экосистеме. Понятие, основные свойства и параметры популяции. Структура популяций. Динамика популяций.

Раздел 4. Биосфера

Понятие биосферы. Состав и структура биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Понятия ноосферы и техносферы. Определение жизни. Функции живого вещества. Границы жизни. Понятие и виды круговоротов веществ. Движущие силы и значение круговоротов. Круговороты основных биогенных элементов (биосферные циклы углерода, азота, фосфора, серы, биогенный цикл кислорода и круговорот воды). Воздействие антропогенных факторов на круговороты веществ.

Раздел 5. Глобальные экологические проблемы

«Парниковый эффект». Суть «парникового эффекта». Естественные и антропогенные источники парниковых газов. Последствия «парникового эффекта» для биосферы и человека. «Озоновые дыры». Сущность понятия «озоновая дыра». Причины разрушения озонового слоя. Последствия для биоты и человека. Проблема кислотных осадков. Суть проблемы кислотных осадков. Факторы, вызывающие кислотные осадки. Последствия для окружающей среды и человека. Энергетическая проблема. Традиционные и альтернативные источники энергии. Причины возникновения энергетической проблемы. Пути решения энергетической проблемы. Проблемы народонаселения и продовольствия. Суть понятия «демографический взрыв». Факторы, влияющие на демографию населения. Причины продовольственной проблемы. Темпы урбанизации. Последствия для народонаселения. Пути решения этих проблем на национальном и мировом уровне. Сокращение биоразнообразия. Понятие «биоразнообразия». Причины сокращения и исчезновения видов. Значение биоразнообразия для устойчивости биосферы. Красная книга. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Источники и виды антропогенных воздействий на окружающую среду. понятия «окружающая среда» и «загрязнение окружающей среды»; основные источники, виды и формы загрязнения и антропогенных воздействий. Основные источники и формы загрязнения атмосферы; последствия антропогенного загрязнения атмосферы для биосферы. Основные источники и формы загрязнения гидросферы; последствия антропогенного воздействия для биосферы. Основные виды воздействий на почву и литосферу; последствия антропогенного воздействия на почву (деградация, эрозия и др.) и литосферу. Виды отходов и их классификацию; состав различных видов отходов; последствия для окружающей среды; основные направления утилизации отходов. Физическое загрязнение окружающей среды. Естественные и искусственные источники физического (электромагнитного, радиоактивного и др.) загрязнения окружающей среды; последствия для окружающей среды и человека; оценка уровня физического загрязнения окружающей среды.

Раздел 6. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Понятие и классификация природных ресурсов; виды и направления использования природных ресурсов; влияние природных ресурсов на развитие общества; экологические принципы их рационального использования и охраны окружающей среды.

Мониторинг окружающей среды. Понятие, цели, задачи, виды, уровни, объекты и методы экологического мониторинга. Охрана атмосферного воздуха, водных ресурсов и почвы. значение атмосферы и почвы для биосферы и общества; основные направления использования и охраны атмосферного воздуха и почвы. роль водных ресурсов в биосфере и обществе; основные направления использования и охраны вод. Экозащитная техника и технологии. основные виды экозащитной техники и технологии (аппараты по очистке газопылевых выбросов, методы очистки сточных вод, безотходные, ресурсосберегающие технологии, биотехнологии защиты компонентов природной среды и др.)

Раздел 7. Социально-экономические аспекты экологии

Экология и здоровье человека. Понятие здоровья и факторы, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Основные законы в области охраны окружающей среды и природопользования; суть профессиональной ответственности в области охраны окружающей среды и пути ее повышения. Основы экономики природопользования. Основы экономики природопользования (плата за использование природных ресурсов, плата за загрязнение окружающей среды, экономический ущерб от загрязнения окружающей среды). Экологические нормативы и стандарты. Понятие, виды и назначение экологических нормативов и стандартов. Экологический контроль и экспертиза. Понятие, цели, объекты и методы экологического контроля и экспертизы. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивое развитие. Основные принципы, задачи и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.13 Инженерная и компьютерная графика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является:

формирование фундаментальных знаний будущих специалистов в области моделирования изделий и создания проектно-конструкторской и технологической документации с использованием современных методов и средств компьютерной графики, применение полученных знаний и умений для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» Б1.Б.13 является одной из

дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Методы проецирования

Предмет курса, его роль и значение в подготовке инженера. Составные части курса, порядок его изучения и методические особенности. Краткая историческая справка о развитии графических наук. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование и их основные свойства. Система двух и трёх плоскостей.

Раздел 2. Основные сведения о компьютерной графике

Основные сведения о компьютерной графике. Компьютерные системы геометрического моделирования деталей и изделий и разработки конструкторской документации на ЭВМ

Раздел 3. Основные сведения об ЕСКД. Правила оформления чертежей.

Понятия о стандарте и стандартизации. Категории стандартов. Стандарты ЕСКД: состав, классификация, обозначения. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные. Оформление и чертежа.

Раздел 4. Изображения. Нанесение размеров на чертежах

Классификация изображений: виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Условности и упрощения в изображениях. Графическое изображение материалов на чертежах. Общие правила нанесения размеров на чертежах (выносные, размерные линии, размерные числа, условные знаки)

Раздел 5. Чертежи деталей

Виды изделий и конструкторских документов. Обозначение конструкторских документов. Чертежи деталей: содержание и требования к оформлению. Связь формы детали с необходимым числом изображений. Выбор главного изображения. Основные методики назначения числа размеров на чертеже: размеры формы и взаимного расположения, базы для отсчета размеров. Условности изображения резьбы на стержне и в отверстиях

Раздел 6. Конструкторская документация на сборочную единицу. Изображения разъемных и неразъемных соединений

Конструкторская документация на сборочную единицу. Виды чертежей и их назначения. Сборочный чертёж: содержание и требования к оформлению. Спецификация: назначение и порядок заполнения. Виды разъемных соединений, Виды неразъемных соединений.

Условности изображения и обозначения на чертежах соединений, получаемых пайкой, склеиванием. Чертежи армированных изделий

Раздел 7. Чтение и детализация чертежа сборочной единицы

Общая методика чтения чертежа сборочной единицы. Учет условностей изображения на сборочных чертежах. Последовательность чтения и особенности детализации

Раздел 8. Схемы электрические

Общие требования к выполнению электрических схем. Правила выполнения принципиальных схем. Правила выполнения перечня элементов

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.14 Прикладная механика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» является: изучение основных положений теоретической механики, теории механизмов и машин; сопротивления материалов, проектирования механизмов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Прикладная механика» Б1.Б.14 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

Изучение дисциплины «Прикладная механика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы теоретической механики.

Статика: аксиомы статики, реакции связи. Момент пары сил и его свойства. Момент силы относительно точки. Приведение системы сил к точке. Условие равновесия. Кинематика: способы задания движения точки (траектория, скорость, ускорение); сложное движение точки, вращательное движение тела, поступательное движение тела, плоское движение тела. Динамика: Свободные прямолинейные колебания материальной точки.

Раздел 2. Основы расчета на прочность.

Основы сопротивления материалов, основные понятия и определения. Внешние и внутренние силы. Понятие о напряжении. Напряженное состояние в точке. Постановка задачи о напряженном состоянии детали, выполненной в виде стержня, пластины, оболочки. Основные гипотезы и допущения. Растяжение и сжатие. Напряжения и перемещения. Закон Гука. Механические характеристики и свойства материалов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность и жесткость статически определимых систем. Напряженное состояние при растяжении и сжатии. Изгиб прямолинейного бруса. Общие понятия. Типы опор и определение опорных реакций. Поперечная сила и изгибающий момент. Напряжения при изгибе. Расчеты на прочность. Упругая линия балки. Определение прогиба. Кручение. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Расчеты на прочность. Напряженное состояние при кручении. Сдвиг. Смятие. Устойчивость сжатых стержней (продольный изгиб). Основные понятия. Формула Эйлера. Проверка сжатых стержней на устойчивость. Температурные напряжения.

Раздел 3. Основы теории механизмов. Кинетика и кинематический анализ механизма.

Звено. Кинематическая пара. Степень подвижности механизма. Кинематический синтез механизма. Классификация первичных передаточных механизмов. Рычажные механизмы. Ступенчатые механизмы. Эпициклические механизмы. Планетарные механизмы. Кинематический анализ механизмов. Основы расчета прочности механизма.

Раздел 4. Виды передаточных механизмов и их проектирование.

Расчет валов и осей на прочность. Силовое исследование механизмов. Динамические расчеты механизмов. Задачи силового исследования сил, действующих на звенья механизмов. Реакции опор.

Раздел 5. Механические соединения.

Размерные цепи, сопряжения деталей, допуски и посадки. Упругие элементы. Амортизаторы. Механизмы электронных средств. Заключение.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

Б1.Б.15 Электротехника и электроника

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» является: изучение основных понятий, определений и законов работы электрических устройств, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Дисциплина «Электротехника и электроника» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и производства средств связи, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Дисциплина является первой дисциплиной, в которой студенты изучают методы анализа электронных средств связи. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами работы электрических устройств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» Б1.Б.15 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей.
Электрическая цепь (ЭЦ), электрический ток, электрическое напряжение, энергия, мощность. Основы классификаций цепей. Линейные и нелинейные электрические цепи. Принцип суперпозиции. Модель и схемы ЭЦ. Активные и пассивные элементы ЭЦ.

Основные понятия топологии ЭЦ. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов ЭЦ.

Раздел 2. Анализ линейных резистивных ЭЦ.

Методы анализа ЭЦ: метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод узловых напряжений, метод контурных токов. Основные теоремы ЭЦ: замещения взаимности, об эквивалентном генераторе.

Раздел 3. Анализ гармонических колебаний в ЭЦ.

Режим установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Мгновенная и средняя мощность, гармонические колебания в элементах ЭЦ. Символический метод анализа установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Комплексные сопротивления и проводимости пассивных элементов ЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная, средняя и реактивная мощности. Баланс мощностей. Цепи со взаимными индуктивностями. Особенности составления уравнений для цепей с магнитными связями.

Раздел 4. Частотные характеристики ЭЦ.

Комплексные передаточные функции ЭЦ. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре.

Раздел 5. Классический метод анализа переходных колебаний.

Установившиеся и переходные колебания в ЭЦ. Законы коммутации. Начальные условия. Переходные и свободные колебания в цепи с одним реактивным элементом. Переходные колебания в последовательном колебательном контуре.

Раздел 6. Операторный метод анализа колебаний в ЭЦ.

Применение одностороннего преобразования Лапласа для анализа переходных колебаний в ЛЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа для изображений колебаний. Схемы замещения реактивных элементов при нулевых и ненулевых начальных условиях. Алгоритм анализа переходных колебаний в ЛЭЦ операторным методом. Операторные передаточные функции устойчивых цепей и их свойства. Связь операторных передаточных функций с временными характеристиками ЭЦ.

Раздел 7. Спектральные представления колебаний в ЭЦ.

Анализ спектрального состава периодических негармонических колебаний с помощью ряда Фурье. Спектр амплитуд и спектр фаз периодического колебания. Анализ режима периодического колебания в ЭЦ. Мощность периодического негармонического колебания. Представление непериодического колебания интегралом Фурье. Комплексная спектральная плотность. Одностороннее преобразование Фурье. Частотный метод анализа переходных колебаний в цепях. Условия безыскаженной передачи сигналов через ЭЦ.

Раздел 8. Нелинейные резистивные цепи.

Общая характеристика и классификация нелинейных элементов и цепей. Анализ резистивной цепи с одним нелинейным двухполюсником в режиме постоянного тока. Нахождение рабочей точки по однозначной и многозначной ВАХ. Статические и дифференциальные параметры. Анализ нелинейной ЭЦ при гармоническом воздействии.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.16 Метрология и техническое регулирование

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрология и техническое регулирование» является:
изучение основ метрологии и технического регулирования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Метрология и техническое регулирование» Б1.Б.16 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Метрология и техническое регулирование» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
 - готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
 - готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения в области метрологии, обеспечение единства измерений, технического регулирования, стандартизации и сертификации.

Введение в дисциплину. Определение терминов: метрология, техническое регулирование, стандартизация, подтверждение соответствия, сертификация. Значение этих областей знания при разработке, производстве и эксплуатации телекоммуникационного оборудования и средств измерений.

Раздел 2. Основные принципы технического регулирования. Отечественная, международная и межгосударственная стандартизация. Подтверждение соответствия и сертификация.

Правовые основы технического регулирования. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов. Отечественная и международная стандартизация в измерениях и технологических процессах. Роль стандартизации в повышении качества,

безопасности и конкурентоспособности продукции, в развитии научно-технического и экономического сотрудничества. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Правовые основы, системы, схемы и этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. Сертификация средств измерений, средств связи, радиоэлектронных средств.

Раздел 3. Основы метрологии и теории погрешностей. Система СИ. Поверка и калибровка средств измерений.

Основные термины и определения в области метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Система единиц величин СИ. Размерности единиц. Виды средств измерений. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация методов и средств измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности, доверительная вероятность и доверительный интервал. Результат измерения и его погрешность. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Правила представления результатов измерений. Понятие неопределенности результата измерений.

Раздел 4. Преобразование информации в цифровых средствах измерений.

Преобразование информации в цифровых средствах измерений. Операции дискретизации, квантования и кодирования и их погрешности. Обобщенная структурная схема цифрового измерительного прибора.

Раздел 5. Цифровые измерения частоты, периода, интервалов времени, фазового сдвига и группового времени прохождения. Практические примеры таких измерений при проектировании и технологии производства радиоэлектронных средств.

Методы цифровых измерений частотно-временных параметров сигналов: частоты, периода, интервалов времени, отношения частот. Структурные схемы электронно-счетных частотомеров. Опорные генераторы. Источники погрешностей и их нормирование. Методы расширения частотного диапазона. Методы измерения фазового сдвига и группового времени прохождения. Фазовые детекторы. Цифровые фазометры импульсного типа. Компенсационные фазометры. Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, метрологические характеристики. Практические примеры измерений частотно-временных параметров сигналов при разработке и анализе сетей связи и систем коммутации.

Раздел 6. АЦП «напряжение-код»

АЦП «напряжение-код». Основные нормируемые метрологические характеристики. Методы аналого-цифрового преобразования напряжения в код: время-импульсный, частотно-импульсный, кодоимпульсный, параллельного преобразования, «сигма-дельта АЦП». Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, Сопоставление метрологических характеристик и областей применения АЦП различных типов. Контроль условий проведения измерений. Измерение неэлектрических величин – температуры, давления, влажности.

Раздел 7. Измерительные преобразователи переменного напряжения и тока. Вольтметры и анализаторы спектра.

Количественные характеристики переменного напряжения и тока. Влияние параметров входных цепей вольтметров и амперметров на погрешность измерения. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное: средневыпрямленного и среднеквадратического значений, пиковые детекторы. Правило градуировки. «Открытые» и «закрытые» входы приборов. Математические модели вольтметров и амперметров. Влияние формы сигнала на показания приборов. Особенности измерения напряжения на высоких частотах. Типовые структурные схемы вольтметров и анализаторов спектра.

Раздел 8. Генераторы измерительных сигналов. Измерение нелинейных искажений.
Генераторы измерительных сигналов. Основные нормируемые метрологические характеристики. Аналоговые и цифровые методы формирования измерительных сигналов. Синтезаторы частот. Использование измерительных сигналов при исследовании характеристик радиоприемных и радиопередающих устройств. Измерение нелинейных искажений.

Раздел 9. Аналоговые и цифровые осциллографы.

Наблюдение, измерение и исследование формы электрических сигналов. Классификация осциллографов. Аналоговые осциллографы, типовая структурная схема, метрологические характеристики. Генераторы линейной развертки (непрерывной, ждущей, задержанной). Режим внешней развертки. Осциллографические измерения. Цифровые осциллографы, структурная схема, принципы работы, метрологические характеристики, преимущества по сравнению с аналоговыми осциллографами.

Раздел 10. Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы. Контроль условий проведения измерений (температура, давление, влажность).

Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений - основные направления. Стандартизованные интерфейсы измерительных систем. Интерфейс МЭК 625 и его модификации (GP-IB, HP-IB, IEEE-488). «Виртуальные» средства измерений.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.17 Безопасность жизнедеятельности

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является:

формирование профессиональной культуры безопасности, предполагающей готовность и способность выпускника использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б1.Б.24 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
 - готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8)
 - способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные.

Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Понятие техносферы. Критерии и параметры безопасности техносферы.

Раздел 2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, влияние среды на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда

Раздел 3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов

Понятие вредного и опасного фактора. Классификация вредных и опасных факторов антропогенного и техногенного происхождения. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания, их источников. Воздействие основных вредных и опасных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни. Методы защиты от вредных и опасных факторов. Общая характеристика и классификация защитных средств.

Раздел 4. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Техногенные аварии, их особенности и поражающие факторы. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Терроризм и террористические действия. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи. Вызов скорой медицинской помощи, других специальных служб. Мероприятия первой медицинской помощи. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам.

Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

Раздел 5. Правовые основы безопасности жизнедеятельности

Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующих вопросы охраны труда, промышленной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, гражданской обороны. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов. Страхование рисков: страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, социальное страхование. Органы государственного управления безопасностью, органы надзора и контроля за безопасностью. Системы РСЧС и гражданской обороны.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.18 Схемотехника

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Схемотехника» является:
изучение и освоение методов реализации современных схемотехнических решений и особенностей построения схем аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, преобразование и фильтрацию сигналов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Схемотехника» Б1.Б.18 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные технические показатели усилительных устройств

Назначение и классификация аналоговых устройств усиления и преобразования сигналов. Процесс усиления, структурная схема усилителя, эквивалентные схемы источников сигнала и нагрузки. Описание в частотной и временной областях. Коэффициент передачи по напряжению, току, мощности. Входное и выходное сопротивления активного четырехполюсника. Коэффициент нелинейных искажений. АЧХ и ФЧХ коэффициента усиления. Переходная характеристика усилителя и ее искажения.

Раздел 2. Эквивалентные схемы и усиление сигнала

Идеальные активные четырехполюсники. Зависимые источники как модели транзисторов и операционных усилителей. Схемотехническая реализация зависимых источников. Схемы включения, замещения, эквивалентные параметры и матрицы биполярных и полевых транзисторов. Частотные и временные характеристики усилителей, их взаимосвязь. Схема замещения транзисторного каскада с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой. Схемы замещения каскадов на полевых транзисторах. Влияние паразитных емкостей на частотные характеристики усиления. Эффект Миллера. Многокаскадные схемы усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Коррекция частотных характеристик.

Раздел 3. Обратная связь в электронных устройствах

Определение, виды обратной связи, структурная схема усилителя с ОС. Количественная оценка ОС. Петлевое усиление. Частотные характеристики петлевого усиления. Понятие устойчивости усилителя с ОС. Критерий Найквиста. Диаграммы Боде. Запасы устойчивости. Максимальная ООС. Влияние ОС на внешние и внутренние шумы и нелинейные искажения. Частотные характеристики усилителя с ОС. Определение входного и выходного сопротивлений усилителя с ОС. Стабилизация рабочей точки с помощью отрицательной обратной связи. Эмиттерная и коллекторная стабилизация.

Раздел 4. Функциональные узлы на базе электронных схем

Назначение, свойства и структура интегрального операционного усилителя. Принципиальная схема ОУ. Входной дифференциальный каскад. Каскодная схема. Токовое зеркало. Упрощенная эквивалентная схема замещения операционного усилителя. Расчет схем на ОУ в диапазоне низких частот. Частотные характеристики ОУ. Коррекция частотных характеристик, влияние ООС. Интегратор, дифференциатор, сумматор. Компаратор на базе ОУ. Нелинейные элементы в цепи ООС ОУ. Прецизионный выпрямитель, пиковый детектор сигналов, схема выборки-хранения. Логарифмический и экспоненциальный усилитель. Перемножитель сигналов. Схема выборки-хранения и аналого-цифрового преобразования.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.19 Основы конструирования электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы конструирования электронных средств» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение методов конструирования и технологии производства электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями надежности и условиями эксплуатации, получить знания и навыки конструирования радиоэлектронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» Б1.Б.19 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Физика»;

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Цели и задачи курса. Задачи современного конструктора. Эволюция развития конструкции РЭС. Проблема комплексной микроминиатюризации.

Раздел 2. Классификация РЭС

Принципы классификации РЭС. Классификация РЭС по назначению, тактики использования и объекту установки. Категории, классы и группы. Наземная РЭС. Морская РЭС. Бортовая РЭС.

Раздел 3. Стандартизация при проектировании РЭС

Уровни стандартов. Системы стандартов. Основные положения ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Общие и специальные требования к РЭС. Конструкторские, эксплуатационные требования, требования по технологичности и унификации РЭС. Понятия унификации, типизации, стандартизации, параметрических и размерных рядов. Понятия допусков, посадок, квалитетов. Методы обеспечения технологичности.

Раздел 4. Структура конструкции РЭС. Структурные уровни.

Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств - ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкций.

Раздел 5. Формообразование несущих конструкций.

Требования к современным несущим конструкциям. Конструирование несущих конструкций из листового материала. Понятие прочности и жесткости конструкции. Каркасные и бескаркасные несущие конструкции. Рифты. Основные профили. Технологическая особенность изготовления. Несущие конструкции выполненные литьем. Технологическая особенность литья черных и цветных металлов. Способы литья. Конструкторско-технологические требования к конструкции выполненной литьем. Несущие конструкции выполненные из пластмасс. Технологическая особенность. Конструкторские требования к изделиям из пластмасс.

Раздел 6. Электрические соединения в РЭС.

Влияние электрических соединений на параметры конструкции РЭС. Печатный монтаж. Технологические методы создания печатных проводников. Субтрактивные и аддитивные методы. Топологическое конструирование. Оценка паразитных связей. Поверхностный монтаж элементов.

Раздел 7. Тепловой режим конструкций РЭС. Системы охлаждения.

Тепловые воздействия на РЭС. Законы теплообмена и режимы движения среды. Конвекция. Закон Ньютона-Рихмана. Кондукция. Закон Фурье. Тепловое сопротивление. Тепловое излучение. Действие тепловых экранов. Тепловые модели конструкций различных структурных уровней. Системы охлаждения. Принудительное и естественное, воздушное, жидкостное и испарительное. Тепловые трубы. Расчёт и конструирование радиаторов.

Раздел 8. Защита РЭС от механических воздействий

Виды механических воздействий. Виброизоляция РЭС. Амортизаторы. Статический и динамический расчёт системы амортизации. Защиты РЭС от ударных воздействий. Расчёт собственных частот конструкций.

Раздел 9. Защита РЭС от климатических воздействий. Защита от влаги

Защита от коррозии. Условия контактирования различных металлов. Покрытия. Взаимодействия влаги с материалами конструкции. Способы влагозащиты и герметизации. Монолитные оболочки, Полые влагозащитные оболочки, ограниченно-разъемные полые оболочки.

Раздел 10. Защита от электромагнитных воздействий

Электромагнитное экранирование конструкций РЭС.

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовой проект

Б1.Б.20 Технология производства электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология производства электронных средств» является:

Получение базовых знаний в области технологии производства электронных средств; получение навыков проектирования технологических процессов изготовления электронных средств, различного функционального назначения.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология производства электронных средств» Б1.Б.20 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Жизненный цикл изделия

Основные стадии эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и утилизации РЭС

Раздел 2. Организация производства радиоэлектронной аппаратуры.

Структура производственного процесса. Технологические процессы в производстве РЭА.

Виды технологических процессов. Организация технологической подготовки производства.

Раздел 3. Виды печатных плат и схемы основных технологий их производства

Материалы, виды печатных плат и схемы основных технологий их изготовления и производства. Односторонние, двухсторонние, многослойные и гибкие печатные платы. Классы точности и размеры ПП. Технология изготовления печатных плат

Раздел 4. Основные этапы производства ПП.

Изготовление фотошаблонов и подготовка информации. Подготовительные операции: резка, изготовление базовых отверстий и очистка заготовок. Производственная оснастка. Активация поверхностей диэлектриков. Гальваническая металлизация. Формирование рисунка печатных плат. Травление в производстве ПП

Раздел 5. Финишные покрытия проводников ПП и паяльные маски

Виды и выбор финишных покрытий. Осаждение защитных покрытий с помощью химических методов. Достоинства и недостатки применяемых материалов покрытий. Назначение и виды паяльных масок.

Раздел 6. Методы обеспечения заданной точности технологических процессов

Методы обеспечения заданной точности выходных параметров сборочных единиц. Основные задачи расчета и закономерности размерных цепей. Методы полной, неполной групповой взаимозаменяемости. Методы подгонки регулировки. Определение технологической точности выходных параметров сборочных единиц при многооперационном технологическом процессе.

Раздел 7. Оценка надежности ТП

Понятие надежности. Основные эксплуатационные свойства изделий с позиций обеспечения надежности. Работоспособность и отказы. Количественные характеристики и расчет надежности РЭА. Методы повышения надежности

Раздел 8. Выборочный приемочный контроль качества РЭС. Виды технического контроля

Методы однократной и двукратной выборки Основные виды и сферы применения Основные способы технического контроля. Электрический контроль

Раздел 9. Настройка, регулировка РЭС, эксплуатация РЭС

Технологическая тренировка РЭА, Регулировка радиоаппаратуры. Оптимизация процесса регулировки РЭС Проектирование технологического процесса регулировки РЭА

Раздел 10. Эксплуатация РЭС Техническое (профилактическое) обслуживание и его организация

Мероприятия по техническому обслуживанию аппаратуры. Комплекс профилактических мероприятий (внешний осмотр и чистка аппаратуры, контрольно-регулирующие работы, прогнозирование отказов и их предупреждение сезонные, смазочные и крепежные работы, технические осмотры и проверки). Принципы организации системы профилактики РЭС Эффективность технического обслуживания Стадия эксплуатации и сервисного обслуживания в жизненном цикле изделия

Раздел 11. Методы текущих ремонтов аппаратуры

Методы ремонта РЭА (замены и последующего восстановления и др.). Разработка технологических карт поиска неисправных элементов в аппаратуре. Распределение времени текущего ремонта. Расчет ремонтпригодности аппаратуры

Раздел 12. Защитные металлические и неметаллические покрытия конструктивных элементов РЭС.

Назначение защитных покрытий. Виды пленочных гальванических металлических покрытий Структура ТП нанесения гальванических покрытий. Неметаллические гальванические покрытия. Виды оксидирования. Выбор покрытий в производстве РЭА. Контроль гальванических покрытий

Раздел 13. Лакокрасочные ЛКП и полипараксилиленовые покрытия

Назначение ЛКП. Классификация и системы обозначения лакокрасочных материалов (ЛКМ), используемых в ЛКП Характеристика свойств ЛКМ материалов, применяемых при производстве РЭС. Технологическая система ЛКП (последовательное нанесение ЛКМ различного целевого назначения) Методы нанесения лакокрасочных покрытий.

Полипараксилиленовые покрытия

Раздел 14. Сборка под сварку и технологическая оснастка. ТП сварки деталей и узлов электронных приборов

Классификация способов сварки. Образование соединений при сварке плавлением.

Классификация способов сварки плавлением. Сборка под сварку и технологическая оснастка Процесс сварки, выбор параметров режима сварки. Сварка давлением

Раздел 15. Технологический процесс пайки

Физико-химические основы пайки. Конструкционная пайка. Операции технологического процесса пайки изделия Типы паяных соединений Технологическое оснащение пайки.

Технологические особенности пайки при ручном монтаже ИЭТ на ПП.

Раздел 16. Технология механических соединений

Виды и назначения механических соединений. Разъемные и неразъемные соединения.

Технологические процессы и особенности склеивания, сварки и пайки механических соединений.

Раздел 17. Сборка электронных блоков на печатных платах

Методы нанесения припойной пасты Варианты припойных паст Пайка на печатных платах. Общие сведения. Пайки волной припоя, в парогазовой среде, инфракрасным нагревом, конвекционная пайка. Другие методы пайки. Технология нанесения припойной пасты. Технологии изготовления трафаретов. Процесс трафаретной печати. Очистка плат после пайки.

Раздел 18. Типы монтажа электронных модулей на печатных платах в соответствии со стандартом

Типовые последовательности технологических операций, применяемых при сборочно-монтажных работах. Технологические операции подготовительного этапа производства электронных модулей на печатных платах. Входной контроль плат и компонентов перед выполнением сборочно-монтажных операций.

Раздел 19. Монтаж изделий электронной техники ИЭТ на ПП

Типичные варианты установки ИЭТ на ПП. Технология установки поверхностно монтируемых изделий (ПМИ) на ПП. Варианты климатической защиты ИЭТ текучими и не текучими компаундами. Обеспечение механической прочностью на уровне элементной базы и. электромагнитной совместимости на уровне субблока.

Раздел 20. Внутриблочный и межблочный монтаж РЭА

Классификация методов электрического монтажа. Элементы и узлы электрических соединений. Технические требования к монтажу. Технология жгутового и ленточного монтажа. Влияние климатических факторов на конструкцию.

Раздел 21. Технология герметизации РЭА. Особенности герметизация органов управления, подвижных соединений

Герметизация аппаратуры. Классификация конструкторско-технологических средств защиты от влаги. Способы влагозащиты РЭС (монокристаллическими оболочками пропитка, заливка, опрессовка). Типовой техпроцесс и особенности герметизации РЭА Герметизация сварными и паяными швами, уплотнительными прокладками

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.Б.21 Физико-химические основы технологии электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физико-химические основы технологии электронных средств» является:

изучение физико-химических основ технологических процессов производства электронных средств. Дисциплина «Физико-химические основы технологий электронных средств» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области фундаментальных знаний теоретической и прикладной физики, прежде всего основ физической электроники и физики конденсированного состояния вещества, для успешной проектно - конструкторской и контрольно - технологической деятельности, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физико-химические основы технологии электронных средств» Б1.Б.21 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Технологические процессы производства электронных средств

Некоторые особенности микромира. Основные направления развития современных технологий производства электронных компонентов. Физико-химические процессы изготовления электронных средств

Раздел 2. Равновесная и неравновесная термодинамика в технологии электронных средств

Начала термодинамики. Термодинамические системы. Обратимые и необратимые процессы. Законы равновесной термодинамики. Термодинамические функции. Физическое и фазовое равновесие. Диаграммы состояния.

Раздел 3. Функции пространственного распределения физико-химических параметров вещества в технологической системе.

Законы распределения частиц по импульсам и энергиям. Распределение Максвелла - Больцмана. Распределение Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна. Флуктуация параметров термодинамической системы.

Раздел 4. Физико - химические основы поверхностных процессов

Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбционные процессы на поверхности твердых тел. Закономерности и природа адгезии.

Раздел 5. Процессы зарождения и роста новой фазы в виде тонких пленок

Модели роста кристаллов. Атомная структура кристаллической поверхности. Дефекты поверхности. Процессы кристаллизации.

Раздел 6. Термовакуумное испарение и осаждение материалов

Термическое испарение. Механизм конденсации. Методы термического испарения.

Раздел 7. Физико - химические основы эпитаксиальных процессов

Классификация эпитаксиальных процессов. Методы проведения эпитаксии.

Раздел 8. Ионные, ионно - плазменные, плазмохимические методы нанесения и травления микроэлектронных структур.

Основы физики тлеющего разряда. Физические основы ионного распыления. Коэффициент распыления. Энергетическое и пространственное распределение потока распыленных частиц. Ионно - плазменные методы распыления. Плазмохимическое осаждение.

Раздел 9. Процессы диффузии примесей и дефектов в полупроводниковых материалах

Механизмы диффузии атомов в кристаллах. Коэффициент диффузии. Законы Фика. Диффузия в неограниченное тело.

Раздел 10. Физические основы ионной имплантации

Общие сведения о ионном легировании. Оборудование для ионного легирования. Физика процесса ионного легирования.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.22 Физические основы микро- и нанотехнологии

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физические основы микро- и нанотехнологии» является:

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний об основных физических процессах в полупроводниках и полупроводниковых устройствах (элементах микро-электронных схем).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физические основы микро- и нанотехнологии» Б1.Б.22 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Физические основы микро- и нанотехнологии» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Фотоэффект. Дифракция. Волновые свойства микрочастиц, квантово-волновой дуализм. Волновая функция, волновой пакет. Уравнение Шрёдингера и его применение к описанию движения свободной частицы. Фазовая и групповая скорости. Квантовые числа, принцип Паули. Электронные орбитали. Взаимодействие электронов с кристаллической решёткой, эффективная масса. Золотое правило Ферми. Длина волны Де-Бройля. Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер, туннельный эффект.

Раздел 2. СТРУКТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Структура идеальных кристаллов. Типы химической связи в твердых телах, классификация твердых тел. Дефекты в реальных кристаллах. Рост и деформация

кристаллов. Диффузия атомов в твёрдых телах. Зонный энергетический спектр электронов в кристалле. Фотоэлектрические свойства твёрдого тела. Строение энергетического спектра металлов, полупроводников и диэлектриков. Статистики частиц и квазичастиц в кристалле. Критерии вырожденности электронного газа. Энергетические уровни носителей заряда в полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники, типы легирующих примесей. Собственная и примесная проводимость. Неосновные носители заряда, закон действующих масс. Явления генерации и рекомбинации носителей заряда. Зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках от температуры и концентрации примеси. Электронная проводимость твёрдого тела. Подвижность носителей заряда. Температурные зависимости проводимости металлов, полупроводников и диэлектриков. Влияние примесей на удельную проводимость. Проводимость сплавов. Эффекты сильного поля, электрический пробой вещества. Явление сверхпроводимости. Диэлектрическая восприимчивость и поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Поляризационные эффекты, зависимость диэлектрической проницаемости от частоты переменного поля. Ионная электропроводность в диэлектриках. Диэлектрические потери, их зависимость от температуры и частоты переменного поля.

Раздел 3. Контактные и поверхностные явления

Раздел 4. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Работа выхода электронов из металлов и полупроводников. Термоэлектронная эмиссия. Эффект Шоттки. Автоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контактная разность потенциалов. Барьер Шоттки. Контакты металл-полупроводник. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Гомо- и гетеропереходы. Фотоэлемент, внутренний квантовый выход. Основные виды полупроводниковых диодов. Устройство и принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Биполярные и полевые транзисторы. Технология МОП. Промышленные виды МОП систем.

Раздел 5. МИКРОМИНИАТЮРИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Масштабирование полупроводниковых структур. Физические и параметрические ограничения при масштабировании элементов интегральных схем. Закон Мура. Квантовое ограничение электронов. Объекты наноэлектроники. Квантовые ямы, нити, точки. Фуллерены, Нанотрубки, Графен. Резонансное и одноэлектронное туннелирование. Квантово-точечные клеточные автоматы. Атомные переключатели структуры. Наноэлектронные приборы: лазер, диод, транзистор, дисплей, солнечный элемент, нановесы, однофотонный насос, нанобатареи, нанодвигатели. Спинтроника. Квантовый интерференционный транзистор.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.23 Информационные технологии проектирования электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информационные технологии проектирования электронных средств» является:

Формирование и развитие фундаментальных знаний у подготавливаемых специалистов в области использования и создания современных информационных технологий, применяемых на всех этапах жизненного цикла РЭС и в управлении производством.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информационные технологии проектирования электронных средств» Б1.Б.23 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика»; «Информационные технологии»; «Математика»; «Основы конструирования электронных средств»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
 - способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
 - готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

История и тенденции развития САПР. Общая характеристика CAD/CAM/CAE-систем

Раздел 2. CAD-системы

Общие сведения о CAD-системах. Процедуры формирования геометрических моделей в CAD-системах

Раздел 3. 3D-геометрией в CAD/CAM/CAE-системах

Хранение и обмен 3D-геометрией в CAD/CAM/CAE-системах

Раздел 4. Документация в CAD-системах

Подготовка и сопровождение документации в CAD-системах

Раздел 5. САМ-системы

Технологическая подготовка производства (САМ-системы)

Раздел 6. Моделирование в САМ-системах

Моделирование механической обработки в САМ-системах

Раздел 7. Технологическая документация

Подготовка технологической документации и планирование производственных процессов

Раздел 8. Расчёты в CAE-системах

Инженерные и научные расчеты (CAE-системы)

Раздел 9. Методологическая основа CAE-систем

Общая характеристика CAE-систем. Основы метода конечных элементов

Раздел 10. CAD/CAE-системы

Интегрированные CAD/CAE-системы

Раздел 11. Универсальные CAE-системы

Универсальные CAE-системы. Общая характеристика

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.Б.24 Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств» является:

Изучение современных средств автоматизированной разработки электронных устройств на всех этапах жизненного цикла проектирования электронной аппаратуры. Приобретение опыта использования программного обеспечения для моделирования устройств, конструирования и разработки электронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств» Б1.Б.24 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
 - способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Этапы проектирования электронных средств. Документация в САПР
Жизненный цикл изделия. Конструкторская документация. Основные положения ЕСКД. Использование САПР при проектировании электронного устройства.

Раздел 2. Модули современных САПР КЭС

CALS/CAM/CAE - модули современных САПР. Общая характеристика. Основные виды САПР.

Раздел 3. Программное обеспечение САПР

Основные программные продукты САПР КЭС. Конструирование электронных средств с помощью программного продукта SolidWorks, Компас 3D.

Раздел 4. САПР трёхмерного моделирования

Разработка изделия. САПР трёхмерного моделирования. Концепция 3D-2D.

Раздел 5. CAD системы

CAD системы разработки печатных плат. Основные характеристики и возможности. Использование nanoCAD в конструировании электронного устройства

Раздел 6. САМ-системы.

САМ-системы. Общая характеристика. Основные виды. Примеры использования.

Раздел 7. САЕ-системы.

САЕ-системы. Общая характеристика. Основные виды. Примеры использования.

Раздел 8. Конструкторские расчёты с помощью САПР.

Модули современных САПР для проведения конструкторских расчётов.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.Б.25 САПР технологических процессов производства электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «САПР технологических процессов производства электронных средств» является:

изучение способов решения задач создания единой электронной среды для совместной разработки изделия, подготовки производства, обеспечивающей полную информацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла изделия.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «САПР технологических процессов производства электронных средств» Б1.В.18 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «САПР технологических процессов производства электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика»; «Математика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
 - способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Этапы проектирования электронных средств

Жизненный цикл изделия. Проектная и техническая документация. Основные положения ЕСТД. Технологическая документация. Использование САПР ТП в технологическом проектировании электронного устройства

Раздел 2. Документация в современных САПР ТПП

Проектирование технологических процессов в нескольких автоматизированных режимах. Необходимые комплекты технологической документации в соответствии с ГОСТ РФ и стандартами, используемыми на предприятии

Раздел 3. Исходная данные для САПР ТПП

Построение геометрических моделей при подготовке исходной информации в САПР

технологических процессов

Раздел 4. Базы данных САПР ТП

Разработка базы данных для решения технологических задач

Раздел 5. Программное обеспечение САПР ТП

Программное обеспечение САПР ТП для конкретных технологических задач

Раздел 6. Методы и алгоритмы технологических задач

Методы решения частных технологических задач и алгоритмы их практической реализации

Раздел 7. Экспертные системы САПР ТП

Интерактивный режим в САПР ТП. Экспертные системы

Раздел 8. Современные подсистемы САПР ТП

Направления совершенствования САПР ТП

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части

Б1.В.01 История связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История связи» является:
изучение возникновения и развития мировой и отечественной связи (почты, телеграфа, телефона, радио, телевидения, интернета).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История связи» Б1.В.01 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «История связи» опирается на знания дисциплин(ы) «История».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Зарождение средств связи.

Выделение человека из животного мира. Первая информационная революция. Язык как средство связи. Звуковые средства связи. Визуальные средства связи.

Раздел 2. Возникновение и развитие почты.

Переход от присваивающего хозяйства к производящему – формирование аграрных обществ. Появление письменности как вторая информационная революция. Основные этапы развития письменности. Зарождение почты в Древнем мире. Почта в Западной Европе до конца XVIII в. Почта в России до середины XIX в. Промышленный переворот и его влияние на развитие почты. Почта в эпоху индустриализации

Раздел 3. Виды телеграфной связи и основные этапы ее развития.

Зарождение и развитие механического телеграфа. Предпосылки создания электрического телеграфа. Совершенствование электромагнитного телеграфа (Зёммеринг, Шиллинг, Уитстон, Кук, Морзе, Д.Юз). Распространение телеграфа как средства связи.

Совершенствование телеграфа – появление многократного и частотного, многоканального телеграфирования

Раздел 4. Возникновение, распространение и совершенствование телефонной связи.

Изобретение телефона (Ч. Пейдж, И.Ф. Рейс, Э. Грей, А. Белл). Совершенствование микрофона. Создание и развитие телефонной коммутации. Распространение телефонной связи. Борьба с помехами - подготовка цифровой революции. Оптико-волоконная связь.

Раздел 5. Изобретение радио, освоение радиоэфира и основные виды радиосвязи.

Изобретение радио: А.С. Попов или Г. Маркони? Освоение радиоэфира. Изобретение и совершенствование электронной лампы. Возникновение и развитие радиовещания. Возникновение и развитие радиолокации. Спутниковая связь. Изобретение и развитие мобильной связи.

Раздел 6. Создание и совершенствование телевидения.

Первые опыты передачи изображения на расстояние. Изобретение Александра Бейна. Создание фототелеграфа. У истоков телевидения: от Артура Корна к Борису Розингу. Создание электромеханического телевидения. Изобретение электронного телевидения. Переход от черно-белого к цветному телевидению. Телевидение на современном этапе.

Раздел 7. Изобретение компьютера и создание интернета.

Простейшие механические счетные устройства. Счетные машины Б. Паскаля и Г.В. Лейбница. Первые электро-механические счетные машины. Электромеханические счетные машины Г. Эйкена и К. Цузе. Изобретение первой ЭВМ. Пять поколений компьютера. Советские ЭВМ. Изобретение и совершенствование Интернета. Итоги третьей информационной революции.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.02 Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» является:

получение студентами базовых знаний по основным отраслям российского права, с акцентом на специфику отношений в сфере инфокоммуникационной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» Б1.В.02 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» опирается на знании дисциплин(ы) «Философия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- способность применять положения нормативно-правовой базы в профессиональной деятельности (ПСК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы общей теории права.

Понятие права. Субъективное право и юридическая обязанность. Понятие «норма права». Признаки, структура, виды, толкование норм права. Понятие «источник права». Основные виды источников права: правовой обычай, правовая доктрина, судебный прецедент, священные книги, номативно-правовой договор, нормативно-правовой акт. Нормативно-правовой акт как основной источник права в Российской Федерации, его виды и признаки.

Понятие закона. Порядок принятия законов. Виды и иерархия законов. Правило иерархичности. Понятие системы права (системы норм права). Отрасль права, подотрасль права, правовой институт (примеры). Предмет и метод правового регулирования в рамках отраслей права. Понятие, признаки, структура и виды правовых отношений. Субъекты правовых отношений: понятие и виды. Правоспособность, дееспособность, деликтоспособность субъектов правовых отношений. Понятие и виды юридических фактов, юридических фикций и презумпций. Правонарушение. Понятие и признаки правонарушения. Правонарушения: преступление и проступки (деликты). Вина: понятие и формы. Понятие «состав правонарушения», характеристика его составляющих, отраслевая специфика. Юридическая ответственность. Понятие юридической ответственности. Признаки и принципы юридической ответственности. Виды юридической ответственности (дисциплинарная, гражданско-правовая, материальная, административная, уголовная). Преступление: понятие, виды, исчисление сроков наказания. Особенности пенитенциарной системы РФ

Раздел 2. Основы конституционного права РФ.

Конституционное право Российской Федерации как ведущая отрасль национального права. Понятие, предмет, метод правового регулирования и источники конституционного права РФ. Юридические свойства Конституции РФ. Понятие и виды конституционных законов. Структура и правовое положение глав Конституции РФ, процедуры внесения поправок и пересмотра Конституции РФ. Основы конституционного строя РФ. Принципы организации государственной власти в РФ. Государственный орган: понятие, виды, сфера компетенции основных органов государственной власти (законодательной, исполнительной, судебной). Основные права и свободы гражданина РФ. Гарантии соблюдения, специфика применения, случаи правомерного ограничения. Особенности правового положения судебной власти. Судебная система. Федеральные и Арбитражные суды РФ. Понятие суда первой инстанции. Сфера компетенции судов (на примере мирового судьи). Формы обжалования судебных решений: апелляция, кассация, надзор. Структура и функции правоприменительной системы РФ.

Раздел 3. Основы гражданского права РФ.

Основы гражданского права РФ. Понятие, предмет метод правового регулирования гражданского права. Гражданский кодекс РФ: структура и краткая характеристика разделов. Гражданские правоотношения: специфика, виды и особенности субъектов. Объекты гражданских правоотношений: понятие и виды. Сделка: понятие и виды. Договор как ключевое понятие гражданского права. Виды гражданско-правовых договоров. Условия гражданско-правовых договоров. Удостоверение сделок (нотариат). Договорные обязательства: понятие и виды (на примере неустойки). Право собственности. Виды и формы собственности. Ограничения права собственности, защита прав собственника. Индивидуальная и коллективная собственность. Юридическое лицо: понятие, виды, особенности правового положения. Правовое регулирование интеллектуальной собственности (авторское, смежные, патентное). Нормативные документы и практика.

Раздел 4. Основы информационного права.

Понятие «информационного права». Основные направления правового регулирования в инфокоммуникационной сфере. Защита информации. Классификация защищаемых сведений. Порядок и проблемы установления режима защиты информации. Правовое регулирование отрасли связи и инфокоммуникаций в РФ. Проблемы регулирования отношений в сети «Интернет».

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.03 Основы деловых коммуникаций

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы деловых коммуникаций» является: формирование целостного представления о процессе, специфике, параметрах и закономерностях деловых коммуникаций, комплексное изучение социально-психологических установок и личностных характеристик человека, относящихся к регуляции его социального поведения в процессе делового общения, а также усвоение основных психологических закономерностей, влияющих на эффективность профессионального управленческого решения. Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» Б1.В.03 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Основы деловых коммуникаций» опирается на знания дисциплин(ы) «Русский язык и культура речи».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общение как социально-психологическая категория / Общение и коммуникация
Общение и коммуникация: сравнительный анализ понятий. Общение как коммуникация и взаимодействие. Функции и виды общения. Коммуникативная, перцептивная, интерактивная стороны общения. Вербальные и невербальные средства общения. Механизмы межличностной перцепции.

Раздел 2. Структура коммуникативного процесса

Основные понятия, классификации и теории коммуникации. Коммуникативный процесс и его составляющие. Модели коммуникативного процесса. Средства и каналы коммуникации. Виды коммуникации: познавательная, экспрессивная, убеждающая, суггестивная, ритуальная. Коммуникативные стили. Ролевая концепция коммуникаций. Аудитория коммуникации и типы коммуникации.

Раздел 3. Деловая коммуникация как процесс

Цели деловых коммуникаций. Функции деловых коммуникаций. Формы деловых коммуникаций. Модели деловых коммуникаций

Раздел 4. Деловые коммуникации в группах

Процессы организации и управления групповой работы. Виды коммуникативных потоков в организации. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Деловые переговоры и совещания: стили и специфика проведения. Социально-психологическая характеристика деловых и личных взаимоотношений. Ролевое поведение в деловом общении. Техники влияния, аргументации и контраргументации, манипулятивные техники. Факторы, повышающие эффективность деловых коммуникаций.

Раздел 5. Коммуникатор и коммуникант: анализ взаимодействия

Классификации коммуникативных личностей и стилей коммуникации и их роль в деловой коммуникации. Взаимодействие в деловой сфере, коммуникативная компетентность. Проявления индивидуально-психологических особенностей в процессе деловых коммуникаций. Модели, теории, методы и техники самопрезентации. Техники и правила активного слушания, рефлексивного и нерефлексивного слушания.

Раздел 6. Этика деловых коммуникаций

Универсальные этические принципы и особенности их проявления в практике деловых коммуникаций. основополагающие принципы деловых коммуникаций. Этика и нормы деловых коммуникаций.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.04 Линейная алгебра и геометрия

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» является: обучение умению формулировать и решать алгебраические и геометрические в рамках задачи изучаемой специальности, умению творчески

применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Линейная алгебра и геометрия» Б1.В.04 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Комплексные числа

Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Модуль и аргумент. Особенности применения тригонометрической и показательной форм комплексного числа. Основная теорема алгебры. Извлечение корня из комплексного числа. Обзор элементарных функций комплексного переменного.

Раздел 2. Алгебра матриц

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Собственные числа

Раздел 3. Определители

Методы вычисления определителей, их свойства. Минор.

Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Решение систем методом Гаусса. Теоремы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Особенности решения однородных систем

Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Линейные геометрические объекты и работа с ними. Кривые и поверхности второго порядка. Использование квадратичных форм.

Раздел 6. Линейное пространство произвольной размерности. Линейные операторы

Понятие линейного пространства произвольной размерности. Линейный оператор и его свойства.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.05 Теория вероятностей и математическая статистика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области высшей математики, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.В.05 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» опирается на знания дисциплин(ы) «Линейная алгебра и геометрия»; «Математика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
 - способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Случайные события

Основные понятия теории вероятностей. События. Вероятность события. Статистический подход к описанию случайных явлений. Непосредственное определение вероятностей. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, теорема гипотез (формула Байеса). Последовательность независимых испытаний. Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

Раздел 2. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Моменты второго порядка. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Одномерное нормальное распределение.

Раздел 3. Многомерные случайные величины

Системы случайных величин (случайные векторы). Функция распределения. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон на плоскости. Вероятность попадания в область произвольной формы.

Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей

Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема

Раздел 5. Цепи Маркова

Основные понятия теории случайных процессов. Марковские процессы. Свойства и вероятные характеристики

Раздел 6. Математическая статистика

Основные задачи математической статистики. Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Обработка опытов. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Выравнивание статистических рядов. Критерии согласия (Пирсона, Фишера, Колмогорова, Стьюдента).

Раздел 7. Методы изучения статистических зависимостей

Понятие корреляции. Оценки тесноты связи. Регрессионный анализ. Статистический анализ моделей.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.06 Дискретная математика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика» является: формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

загрузка...

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Множества и операции над ними.

Множества и операции над ними. Отношения и функции. Высказывания.

Раздел 2. Булевы функции.

Булевы функции. Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций.

Раздел 3. Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций.

Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций

Раздел 4. Комбинаторика

Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные схемы. Производящие функции

Раздел 5. Теории графов.

Основные понятия и определения теории графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.

Раздел 6. Транспортные сети.

Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети

Раздел 7. Алгоритмы.

Понятия конечных автоматов. Основы теории решеток

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.07 Физика (спецглавы)

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика (спецглавы)» является: фундаментальная подготовка студентов по физике, как средство общего когнитивного развития человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию различных средств связи и как база для изучения специальных дисциплин; формирование навыков использования основных законов дисциплины к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов научного мировоззрения, умения анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью. Актуальность изучения учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы обусловлена необходимостью освоения студентами основных законов оптики и квантовой физики, освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные, профессиональные компетенции будущего специалиста.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика (спецглавы)» Б1.В.07 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Физика (спецглавы)» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Оптика

Законы геометрической оптики. Поляризация. Интерференция. Дифракция. Дисперсия.

Раздел 2. Квантовая физика

Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект. Световое давление. Атом Бора. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера (общие свойства и конкретные ситуации).

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.08 Электрохимия и химия полимеров

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электрохимия и химия полимеров» является:

изучение химических систем и фундаментальных законов электрохимии, дисперсных систем с позиций современной науки.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электрохимия и химия полимеров» Б1.В.08 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Электрохимия и химия полимеров» опирается на знания дисциплин(ы) «Химия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
 - готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрохимические явления

Типы потенциалов, типы электродов (редокси –электроды, концентрационные цепи). Электролиз. Катодные и анодные процессы. Применение электрохимических процессов в промышленности.

Раздел 2. Коррозия металлов

Виды коррозии. Химическая (газовая) Электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризация. Защита от коррозии(покрытия металлов : неорганические и органические, протекторная защита, катодная защита)

Раздел 3. Поверхностные явления. Адсорбция

Сорбция, адсорбция и абсорбция. Механизм адсорбции Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Виды поглотителей. Применение адсорбции в промышленности. Хроматография

Раздел 4. Коллоидная химия.

Дисперсионные системы. Способы получения коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных растворов. Коагуляция растворов. Применение коллоидных растворов в процессе очистки веществ.

Раздел 5. Высокомолекулярные соединения

Способы получения полимеров.(реакция полимеризации и поликонденсации). Деструкция полимеров. Полимеризационные и конденсационные смолы. Пленочные материалы. Применение полимеров в электротехнике.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.09 Введение в профессию

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является: формирование у студентов понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии, основных проблем дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, их взаимосвязи в целостной системе знаний.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в профессию» Б1.В.09 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Введение в профессию» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
 - знание современного состояния, действующих стандартов и направлений развития конструирования и технологии электронных средств (ПСК-1)
 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПСК-9)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сферы применения РЭС. История развития конструкций и технологий РЭС. Условия эксплуатации РЭС и их влияние на конструкцию РЭС.

Курс «Введение в специальность технология радиоэлектронных средств» является базой для многих специальных дисциплин конструкторско-технологического профиля. Широкое распространение радиоэлектронных средств во всех отраслях народного хозяйства вызывает необходимость получения специалистами всех специальностей основ теоретических и практических знаний по существующей технологии разработки, изготовления и эксплуатации радиоэлектронных средств (РЭС).

Раздел 2. Требования по эксплуатации РЭС в техническом задании на проектирование новой техники. Жизненный цикл РЭС. Стадии жизненного цикла. Место стадии проектирования.

Техническое задание (ТЗ) является основным исходным документом для разработки

продукции. Его содержание в общей форме устанавливает ГОСТ 15.001-88. В ТЗ излагаются назначение и область применения разрабатываемой РЭС, ее состав, условия и режимы эксплуатации, технические, конструктивные, эксплуатационные и экономические требования к РЭС, этапы и сроки выполнения работ, условия по хранению и транспортированию РЭС, требования по надежности, правила проведения испытаний и приемки образцов в производстве, перечень документов, требующих совместного рассмотрения, порядок сдачи и приемки результатов разработки.

Раздел 3. Виды основных конструкторских документов и стадии разработки конструкции РЭС.

В настоящее время в России действует Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственные стандарты, входящие в ЕСКД, устанавливают взаимосвязанные единые правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации на изделия, разрабатываемые и выпускаемые предприятиями всех отраслей промышленности России.

Раздел 4. Современная элементная база и тенденции её развития. Понятие об элементах СВЧ и функциональной электроники.

Основу печатного модуля составляет коммутационная подложка, на которой устанавливаются компоненты, и которая обеспечивает электрическое соединение между компонентами в соответствии со схемой электрической принципиальной. В общем случае подложка представляет собой диэлектрическое основание и рисунок в виде металлических пленочных проводников, называемых печатными проводниками. Отсюда самое распространенное название таких плат - печатные платы (ПП).

Раздел 5. Электрические соединения в РЭС. Понятие о печатных платах. Виды печатных плат. Классификация конструкций печатных плат с элементами. Виды электро монтажа (провода, жгуты, гибкие печатные кабели, соединители). Применение волоконной оптики.

Основу модуля первого уровня составляет оригинальная деталь - коммутационная подложка, на которой устанавливаются компоненты, и которая обеспечивает электрическое соединение между компонентами в соответствии с схемой электрической принципиальной. В общем случае печатная плата представляет собой диэлектрическое основание и рисунок в виде металлических пленочных проводников, называемых печатными проводниками. Отсюда самое распространенное название таких плат - печатные платы (ПП). Различают следующие типы ПП: односторонние, двусторонние, многослойные, гибкие и гибко-жесткие ПП.

Раздел 6. Обеспечение надежности работы аппаратуры.

Развитие современной аппаратуры характеризуется значительным увеличением ее сложности. Усложнение обуславливает повышение гарантии своевременности и правильности решения задач. Исследование поведения аппаратуры (объекта) во время эксплуатации и оценка ее качества определяет его надежность. Термин "эксплуатация" происходит от французского слова "exploitation", что означает получение пользы или выгоды из чего-либо. Надежность - свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Раздел 7. Понятие производственного процесса. Основные принципы его организации. Технологические процессы и технологическое оборудование, применяемые в производстве РЭС.

Такие этапы изготовления РЭС как разработка и проектирование конструкторской и технологической документации могут проводиться практически в любых условиях, включая офисные помещения. Главное требование на современном этапе - наличие автоматизированного места разработчика с компьютером и соответствующим ПО. Даже

большую часть работ по макетированию отдельных узлов возможно проводить с помощью современных программных средств, что значительно экономит время и снижает себестоимость новых разработок. Однако при выпуске даже опытного промышленного образца или установочной серии не обойтись без организации производственного процесса с его инфраструктурой.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.10 Математическое моделирование электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование электронных средств» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение методов математического моделирования электронных средств на системотехническом уровне. Дисциплина «Математическое моделирование электронных средств» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области конструирования электронных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений в области математического моделирования электронных средств с применением специальных пакетов прикладных программ. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ электронных средств с применением математического моделирования. Дисциплина является первой дисциплиной, в которой студенты изучают математическое моделирование электронных средств. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами и методами построения математических моделей электронных средств и их реализацией в компьютерных программах.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математическое моделирование электронных средств» Б1.В.10

является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Математическое моделирование электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Информационные технологии»; «Математика»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Схемное моделирование

Введение. Задачи схемного моделирования. Базовый набор компонентов для моделирования электронных схем на ЭВМ. Адекватность схемной модели моделируемому объекту. Иерархия схемных моделей и их классификация. Выбор типа схемной модели в зависимости от целей анализа.

Раздел 2. Математическое моделирование

Метод узловых потенциалов. Алгоритм получения математической модели. Обобщённый метод узловых потенциалов. Расчёт схемных функций. Схемные функции. Направленные графы. Основные понятия и определения. Матрица инцидентности. Матрица контуров. Матрица сечений. Основные соотношения между переменными ветвей. Сигнальные графы. Основные понятия и определения. Построение сигнального графа по системе уравнений. Операции над графами. Решение графов. Формула Мэсона. Построение графа электрической цепи. Топологический расчёт электронных цепей с обратными связями. Метод переменных состояния. Основные понятия и определения. Получение уравнений переменных состояния. Разностные уравнения. Дискретные схемные модели для конденсаторов и индуктивностей.

Раздел 3. Конструирование и анализ электронных средств с применением пакета прикладных программ

Назначение и структура пакетов прикладных программ (ППП) автоматизированного конструирования и анализа электронных средств (сквозного проектирования). Работа с библиотекой ППП при конструировании и анализе электронных средств. Работа с виртуальными приборами ППП при конструировании и анализе электронных средств.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

Б1.В.11 Материалы и компоненты электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» является:

формирование у студентов понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии, основных проблем дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, их взаимосвязи в целостной системе знаний.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Материалы и компоненты электронных средств» Б1.В.11 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Информационные технологии»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
- способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Назначение, классификация, строение материалов РЭС.

Материалы РЭС: виды, назначение и предъявляемые требования. Строение материалов. Общие сведения о процессах создания материалов

Раздел 2. Металлические материалы

Атомно-кристаллическое строения металлов, механизм и закономерности кристаллизации металлов. Дефекты структуры реальных металлов, полиморфные и магнитные превращения, понятия об изотропии, анизотропии и магнитоstriction. физические методы исследования.

Раздел 3. Характеристика сплавов РЭС и методы получения сплавов

Особенности строения, кристаллизации и методов их получения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железо - углерод.

Раздел 4. Характеристика конструкционных металлических материалов и сплавов ЭС, виды обработки.

Технологические особенности, возможности и виды термической и химико-термической обработок конструкционных металлических материалов и сплавов РЭС. Основные требования к материалам несущих конструкций, виды конструкционных материалов

Раздел 5. Свойства металлических материалов и сплавов РЭС

Электрические свойства, теплопроводность металлических материалов. Механические свойства металлов и сплавов. Совместимость металлических материалов. Коррозия металлических материалов.

Раздел 6. Основные свойства диэлектрических материалов компонентов ЭС

Классификация, назначение и основные особенности диэлектриков. Поляризация диэлектриков, ее виды, методы измерения и расчета. Электропроводность и диэлектрические потери в диэлектриках. Пьезоэлектрические и электретные материалы

Раздел 7. Электроизоляционные диэлектрические материалы

Электрические свойства электроизоляционных материалов. Электрическая прочность диэлектриков. Пробой диэлектриков. Виды пробоя

Раздел 8. Свойства и основные виды композитов и электроизоляционных материалов.

Физико-химические и механические свойства, электроизоляционных и композиционных материалов Основные виды органических и неорганических электроизоляционных материалов и композитов

Раздел 9. Магнитные материалы и свойства магнитных материалов. Ферриты

Классификация магнитных материалов. Свойства магнитных материалов и их параметры. Технология производства ферритов.

Раздел 10. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы

Основные характеристики магнитно-мягких и магнитно-жестких материалов - ферро и ферритмагнетиков. Использование магнитных материалов на СВЧ

Раздел 11. Полупроводниковые материалы

Основные свойства полупроводников. Основные полупроводниковые материалы.

Раздел 12. Назначение и общие характеристики компонентов ЭС

Влияние внешних воздействий на характеристики компонентов. Влияние схемных компонентов на параметры ЭС

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.12 Элементная база электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Элементная база электронных средств» является:

ознакомление с составом и классификацией элементной базы электронных средств, изучение принципов действия компонентов элементной базы электронных средств, их конструкций, параметров, особенностей применения, влияния на технико-экономические характеристики электронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Элементная база электронных средств» Б1.В.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Элементная база электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
 - готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Предмет курса. Основные понятия и определения. Содержание и цели курса. Методология курса. Связь и взаимодействие основных и паразитных параметров элементов электронных средств (ЭС), их зависимость от конструкции и технологии изготовления.

Раздел 2. Электрические соединения.

Определения, назначение соединений в ЭС, классификация, обозначение в конструкции, обозначение в конструкторской документации(КД), основные параметры. Поверхностный эффект, эффект близости. Собственная емкость и индуктивность электрических

соединений. Основы расчёта. Перспективы развития конструкции и технологии соединений.

Раздел 3. Катушки индуктивности

Определение, назначение, классификационные принципы. Обозначения в КД. Физическая природа индуктивности. Элементы конструкций катушки индуктивности. Индуктивность различных конструкций. Физическая и математическая модели индуктивности. Система параметров. Катушки индуктивности без сердечника. Расчёт потери энергии.

Поверхностный эффект и эффект близости. Добротность катушки индуктивности без сердечника. Оптимальный диаметр провода обмотки. Катушки индуктивности с магнитными сердечниками. параметры материалов магнитных сердечников и конструкции магнитных сердечников. Виды потерь в магнитных сердечниках. Расчет потери энергии и добротности в катушках индуктивности с магнитными сердечниками. Взаимосвязь действующей магнитной проницаемости с потерями энергии в сердечнике. Влияние введения немагнитного зазора в сердечнике на потери в катушке индуктивности. Расчет оптимального немагнитного зазора. Влияние экрана на электрические параметры катушки индуктивности. Потери энергии в катушках с немагнитным сердечником.

Частотные свойства катушек индуктивности, собственная емкость, схема замещения, диапазон рабочих частот. Пути уменьшения собственной емкости катушек индуктивности. Температурный коэффициент индуктивности (ТКИ) катушек индуктивности. Методы изменения величины индуктивности. Вариометры. Конструктивные особенности КИ различных диапазонов частот. Надёжность катушек индуктивности. Основы проектирования КИ. перспективы развития конструкций и технологии производства КИ. Реализация индуктивных элементов в микроэлектронике, преобразователи сопротивления (гираторы).

Раздел 4. Конденсаторы

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Физическая природа емкости. Элементы конструкции конденсаторов: диэлектрик, проводящие обкладки, выводы и их соединение с обкладками, крепление и защита. Емкость различных конструкций. Физическая и математическая модели конденсатора. Система параметров конденсатора. Потери в конденсаторах, добротность, тангенс угла диэлектрических потерь. Температурный коэффициент емкости (ТКЕ), ТКЕ последовательно и параллельно соединенных конденсаторов. Стандартизация конденсаторов. типы, ряды, свойства, схемы замещения. Рабочий диапазон частот. Частотные свойства конденсаторов. Шумовые характеристики, старение, надёжность. Конденсаторы переменной емкости. Элементы конструкций и параметры. Законы изменения емкости. Форма роторной и статорной пластин при различных законах изменения емкости. Основы проектирования конденсаторов переменной емкости. Варикапы, вариконды. Выбор конденсатора в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития конденсаторов и технологии их изготовления.

Раздел 5. Резисторы

Определение, назначение резисторов в современных ЭС, классификационные принципы, обозначение в конструкторской документации. Элементы конструкции резисторов: основание, резистивный элемент, контактная арматура, скользящий контакт. Выводы, крепление, защита. Физическая и математическая модель резистора, система параметров. Стандартизация резисторов: типы, ряды номиналов и допусков, мощности рассеивания. Частотные свойства резисторов, схема замещения. рабочий диапазон частот. Примеры конструкций резисторов. Шумовые свойства резисторов, старение. прогнозирование свойств резисторов, надёжность. переменные резисторы, их

характеристики и конструкции, особенности износа и старение. Специальные виды резисторов: термисторы, варисторы, фотосопротивление, оптроны. Выбор резисторов в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития резисторов и их технологии производства. Мультирезисторы.

Раздел 6. Контактные устройства

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Элементы конструкций контактных устройств: контактная пара, упругий элемент, элементы крепления. Изоляция. Защита. Основы теории контактного прижимного соединения. Математическая и физическая модели контакта. Взаимосвязь электрических и механических свойств материалов контактных соединений и требования к ним. Примеры конструкций. тепловые явления в зоне контакта. Частотные свойства контакта. Схема замещения, граничная частота работы контактной пары. надёжность контактных устройств. работа контакта в особых условиях(малые токи и напряжения, СВЧ, разрывные контакты). Выбор контактных устройств в соответствии с целью и условиями использования. Анализ конструкций наиболее распространенных контактных устройств(разъёмы, галетные переключатели, кнопки, герконы). Перспективы развития техники контактных устройств.

Раздел 7. Трансформаторы

Определение. Назначение в современных ЭС, классификационные принципы, обозначения в конструкторской документации. Физические основы функционирования трансформаторов и дросселей. Элементы конструкций: магнитопровод, обмотки, изоляция, элементы крепления и защиты. Физическая и математическая модели трансформаторов. Параметры. Потери энергии в трансформаторах. Частотные характеристики. Нелинейные явления. Особенности поведения при длительном хранении и функционировании. Основы проектирования трансформаторов. Тепловые режимы, их роль. Силовые трансформаторы малой мощности. импульсные и согласующие трансформаторы. Перспективы развития. технологические проблемы микроминиатюризации источников питания.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.13 Конструирование и технология СВЧ устройств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование и технология СВЧ устройств» является:

Формирование и развитие знаний в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации устройств СВЧ и антенн с использованием современных методов математического моделирования, средств измерений и систем автоматизированного проектирования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Конструирование и технология СВЧ устройств» Б1.В.13 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Конструирование и технология СВЧ устройств» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Физика»; «Элементы СВЧ устройств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
 - способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Методы расчета фильтров СВЧ

Оптимальные фильтры Чебышева и Баттерворта. Пример точного синтеза. Методы прямого отображения. Точный метод расчета Озаки и Исии. Приближенный расчет метод Кона. Приближенный метод расчета Маттея. Виды аппроксимации.

Раздел 2. Стержневые эллиптические фильтры СВЧ.

Методика расчета стержневого эллиптического фильтра Понятие о фильтре-прототипе нижних частот лестничной структуры. Связь параметров элементов ФНЧ с матрицей передачи. Нормировка элементов ФНЧ по частоте. Свойства матриц.

Раздел 3. Полосно-пропускающие фильтры СВЧ.

Методика расчета полосно-пропускающего фильтра. Параметры ТЗ на разработку фильтра. Частотная характеристика. Коэффициент передачи в полосе запираания и пропускания. Крутизна скатов частотной характеристики.

Раздел 4. Полосковые линии передачи.

Однородные линии. Симметричные линии. Несимметричные полосковые линии. (НПЛ). Классификация волн в НПЛ. Микроволноводы. Излучающие волны в НПЛ. Потери в микрополосковых линиях. Неоднородности в полосковых линиях. Квазистотические методы Метод А.Олинера. Теория краевых эффектов. Резонансные структуры на полосковых линиях Декомпозиционный подход. Разветвления в полосковых линиях. Строгий подход.

Раздел 5. Малогабаритные эллиптические фильтры низких частот(ФНЧ)

Методика расчета малогабаритного эллиптического фильтра низких частот. Формулы для расчета нормированных элементов фильтра-прототипа для Чебышевской характеристической функции.

Раздел 6. Запирающие полосовые фильтры СВЧ.

Методика расчета запирающего полоскового фильтра. Преобразование Ричардса для фильтров СВЧ на отрезках линии передачи. Запирающие полосовые фильтры с заданной частотной характеристикой. получаемые с помощью преобразования Ричардса.

Раздел 7. Полосковые фильтры СВЧ на встречных стержнях и соответствующих связанных структур

Методика расчета полоскового фильтра на встречных стержнях. Расчет числа элементов фильтра по заданным параметрам ТЗ на разработку фильтра. Анализ характеристических функций Баттерворта и Чебышева. Равноволновой характер коэффициента передачи фильтра в полосе пропускания. Эквивалентные и практические схемы линии на встречных стержнях.

Раздел 8. Встречно-штыревые фильтры СВЧ.

Методика расчета встречно-штыревого фильтра. Расчет элемента фильтра по известным элементам матрицы. Формулы для расчета нормированных элементов фильтра-прототипа для Чебышевской характеристической функции.

Раздел 9. Гребенчатые фильтры СВЧ.

Методика расчета гребенчатого фильтра. Гребенчатые фильтры СВЧ- решения проблемы затухания в полосе пропускания для фильтров на полосковых линиях. Реализация входных элементов структуры Коно на несимметричных связанных полосковых линиях передачи.

Раздел 10. Программы для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.

Использования программ высокого электро-динамического уровня (Microwave office, HFSS) для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовой проект

Б1.В.14 Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров» является:

Изучение принципов работы, материалов, конструкций и технологических процессов изготовления интегральные устройств электроники

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров» Б1.В.14 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Схемотехническое проектирование электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
 - способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) (ПСК-5)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Полупроводниковые интегральные устройства

Основы проектирования полупроводниковых интегральных устройств.

Раздел 2. Интегральные устройства с зарядовой связью

Основы проектирования устройств с зарядовой связью.

Раздел 3. Интегральные оптические устройства

Основы проектирования интегральных оптических устройств

Раздел 4. Интегральные устройства на поверхностных акустических волнах

Основы проектирования устройств на ПАВ.

Раздел 5. Интегральные устройства магнитоэлектроники

Основы проектирования устройств магнитоэлектроники.

Раздел 6. Интегральные устройства на сверхпроводниках

Основы проектирования устройств на сверхпроводниках.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.15 Техническая электродинамика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техническая электродинамика» является: изучение основных законов теории электромагнитного поля, способов решения системы уравнений Максвелла, исследование явлений, возникающих при распространении электромагнитных волн в свободном пространстве и различных направляющих системах и развитие у студентов качественно нового знания об окружающем мире, позволяющего понимать природу происходящих электромагнитных явлений и давать им объективную оценку.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Техническая электродинамика» Б1.В.15 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Техническая электродинамика» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Источники и векторы электромагнитного поля

Место и назначение дисциплины. Векторы электромагнитного поля. Свободные и связанные заряды. Токи проводимости и переноса. Плотности заряда и тока. Электромагнитные параметры среды. Классификация сред.

Раздел 2. Уравнения Максвелла. Граничные условия. Энергетический баланс ЭМП.

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Закон сохранения заряда и уравнение непрерывности. Сторонние источники. Монохроматическое ЭМП. Комплексная диэлектрическая проницаемость среды. Граничные условия для касательных и нормальных составляющих векторов электромагнитного поля для общего случая и на идеально проводящей поверхности. Энергетический баланс ЭМП. Теорема

Умова-Пойнтинга.

Раздел 3. Методы решения уравнений Максвелла

Однородная и неоднородная система уравнений Максвелла. Однородное и неоднородное волновое уравнение. Единственность решения. Скалярный и векторный потенциал. Внутренняя и внешняя задача. Функция Грина.

Раздел 4. Излучение электромагнитных волн (ЭМВ).

Элементарные излучатели. Диполь Герца, его ЭМП в ближней и дальней зонах. Волновой характер решения. Диаграмма направленности. Мощность и сопротивление излучения.

Раздел 5. Плоские волны в однородной изотропной среде.

Понятие о локально плоской волне. Декартова система координат для ее описания. Плоская волна в среде с потерями. Коэффициент затухания и распространения. Плоская волна в реальном диэлектрике и проводнике. Приближенное граничное условие Леонтовича-Щукина. Поверхностный эффект. Поляризация плоских волн. Наложение плоских волн. Коэффициент отражения, коэффициент бегущей и стоячей волны. Плоская волна в произвольной системе координат. Волновой вектор.

Раздел 6. Волновые явления на границе раздела сред.

Законы Снеллиуса. Коэффициенты отражения и прохождения. Явление полного внутреннего отражения и его практическое использование. Коэффициенты Френеля для различных поляризаций волны. Угол Брюстера

Раздел 7. Направляющие системы и направляемые волны.

Типы направляющих систем и направляемых волн. Волны классов Т, Е и Н. Структура и свойства ЭМП в волноводах. Критическая частота. Режимы полей в волноводах. Фазовая и групповая скорости. Прямоугольные волноводы. Решение волновых уравнений для продольных составляющих полей классов Е и Н. Передаваемая мощность и затухание основной волны. Элементы возбуждения, выбор размеров поперечного сечения, структура полей высших типов. Круглый волновод, структура полей, применение ряда волн в технике связи. Коаксиальный волновод, структура поля волны класса Т, условие одноволнового режима, волновое сопротивление, использование в технике связи. Полосковые линии, структура поля, выбор поперечных размеров. Микрополосковые линии. Линии передачи оптического диапазона – световоды. Затухание волн в световодах. Дисперсионные искажения.

Раздел 8. Объемные резонаторы

Волноводные резонаторы. Стоячая волна в волноводе и ее структура. Коаксиальный и полосковый резонаторы с укорачивающей емкостью. Возбуждение резонаторов. Частотная характеристика, нагруженная, собственная и внешняя добротности.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.16 Управление качеством электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Управление качеством электронных средств» является:

изучение методологических и теоретических основ системного обеспечения качества электронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Управление качеством электронных средств» Б1.В.16 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Управление качеством электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Информационные технологии».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
 - готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
 - готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методологические и нормативные основы управления качеством

Основные аспекты, экономическое и социальное значение качества. Новая философия качества, современные взгляды на качество и его объекты. Потребители и качество, потребительская удовлетворенность и воспринимаемое качество продукции. Модели качества услуги, их особенности и использование в управлении качеством.

Раздел 2. Научные взгляды на качество как объект управления. Системный подход к управлению качеством

Управление качеством и менеджмент качества. Философия и функции менеджмента качества. Система менеджмента качества (СМК). Виды соответствий в менеджменте качества.

Раздел 3. Современные концепции, формы и методы управления качеством.

Концепции, принципы и модели управления качеством. Принципы и модели всеобщего управления качеством (TQM). Влияние всеобщего управления качеством на систему управления организацией, новая модель управления организацией. Концепция постоянного улучшения. Вертикальная интеграция систем качества в корпорациях. Методы управления качеством. Методы улучшения качества. Метод структурирования функции качества (СФК). Бенчмаркинг и методологии «шесть сигм». Методы организационного совершенствования предприятий и компаний. Реинжиниринг и реструктуризации организаций, интеграция реинжиниринга и системы менеджмента качества.

Раздел 4. Нормативный подход к управлению качеством. Стандартизация систем менеджмента

Законодательное и нормативно-методическое регулирование управления качеством. Международные и национальные стандарты на системы менеджмента. Стандарты ISO серии 9000 (ГОСТ ISO серии 9000) на системы менеджмента качества. Стандартная терминология менеджмента качества. Стандарты на системы менеджмента ISO 14000 (ГОСТ Р ИСО 14000), OHSAS 18000 (ГОСТ Р 54934-2012), SA 8000, ISO 26000 (ГОСТ Р ИСО 26000), ГОСТ Р 56404- 2015, ГОСТ Р 31000- 2010 и ГОСТ Р 50001-2012 и их применение в организациях (органах управления). Совместное использование стандартов на системы менеджмента, интегрированные системы менеджмента (ИСМ) на основе международных и национальных стандартов.

Раздел 5. Система менеджмента качества организации. Управление процессами и рисками

Основные положения менеджмента качества, рекомендуемые стандартами ISO серии 9000 (ГОСТ Р ИСО серии 9000). Принципы менеджмента качества, рекомендуемые стандартом ISO 9000:2015 (ГОСТ Р ИСО 9000-2015) для разработки и функционирования СМК, возможные действия по их применению в организации (органе управления). Роль процессного подхода и выработки решений на основе фактов в управлении процессами и рисками, особенности их реализации в организации (органе управления).

Раздел 6. Элементы системы менеджмента качества организации. Требования к процессам и управлению рисками

Элементы системы менеджмента качества организации, роль организационной структуры, процессов, ресурсов и документации. Модель системы менеджмента качества, рекомендуемая стандартами ISO 9000 (ГОСТ Р ИСО 9000). Основные требования стандарта ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015) к элементам СМК. Требования к планированию, обеспечению, управлению и улучшению процессов. Виды рисков в 10 системе менеджмента качества. Требования к управлению рисками и особенности их реализации в СМК организации (органа управления).

Раздел 7. Разработка системы менеджмента качества организации. Идентификация процессов и рисков

Этапы разработки системы менеджмента качества организации (органа управления). Диагностика действующей системы менеджмента организации и создание организационной структуры системы менеджмента качества. Формирование процессной модели СМК организации (органа управления). Технология внедрения процессного подхода к управлению. Проблема сочетания функциональной и процессной организации деятельности организации (органа управления). Использование цикла PDCA. Виды процессов в системе менеджмента качества организации (органа управления). Идентификация, регламентация и обеспечение взаимосвязи процессов в СМК организации (органа управления). Сосредоточение усилий на основных процессах в системе менеджмента качества организации (органа управления). Установление

ответственности за результаты реализации процессов в СМК организации (органа управления). Идентификация рисков в СМК организации (органа управления). Управление рискам при построении процессов СМК организации (органа управления). Организация мониторинга и измерения процессов в СМК организации (органа управления). Интеграция управления рисками в анализ системы менеджмента качества со стороны руководства.

Раздел 8. Документирование системы менеджмента качества. Документированная информация по управлению процессами и рисками

Сущность документирования информации и основные свойства документированной информации. Использование процессного и системного подходов к документированию информации и структурированию документированной информации в СМК организации (органа управления). Принципы документирования информации в СМК. Состав обязательной документированной информации в СМК организации (органа управления). Создание и актуализация документированной информации в СМК. Документирование политики и целей организации (органа управления) в области качества. Обязательная документированная информация об управлении процессами и рисками в СМК организации (органа управления). Управление документированной информацией в СМК организации (органа управления). Дополнительная документированная информация, создаваемая в организацией (органом управления) для повышения результативности системы менеджмента качества.

Раздел 9. Внедрение, оценка и улучшение системы менеджмента качества организации. Совершенствование процессов

Внедрение в действие документации системы менеджмента качества организации (органа управления). Внутренний аудит СМК. Управление программой аудита СМК организации (органа управления), определение ее целей, формирование, выполнение, мониторинг и улучшение. Деятельность по подготовке и проведению аудита СМК организации (органа управления). Аудит процессов системы менеджмента качества. Сертификация СМК. Анализ результативности функционирования СМК со стороны руководства. Основные направления совершенствования СМК организации (органа управления). Совершенствование процессов на основе результатов аудита СМК организации (органа управления).

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.17 Основы инфокоммуникационных систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы инфокоммуникационных систем» является:

изучение принципов функционирования современных систем связи.

Она должна обеспечивать ознакомление будущих бакалавров в области

конструирования и технологии электронных средств с основными физическими и техническими принципами передачи различных сообщений в инфокоммуникационных сетях. Она должна способствовать расширению технического кругозора студентов, умению формулировать и решать прикладные задачи образовательного направления, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений современных образовательных технологий.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы инфокоммуникационных систем» Б1.В.17 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Основы инфокоммуникационных систем» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехническое проектирование электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Основные определения и понятия. Краткая история развития инфокоммуникационных систем.

Раздел 2. Виды сообщений и требования к качеству их передачи

Информационные параметры передаваемых сообщений. Основные показатели качества передачи сообщений. Сжатие сообщений. Обнаружение и исправление ошибок в сообщении.

Раздел 3. Физические принципы инфокоммуникаций

Электромагнитные колебания и особенности их использования для передачи сообщений в инфокоммуникационных системах. Технические характеристики проводных и

беспроводных каналов.

Раздел 4. Сигналы и помехи

Взаимосвязь временных, частотных и энергетических параметров радиосигналов. Множественный доступ в сеть. Спектральная эффективность сигналов. Устойчивость сигналов к воздействию аддитивных и мультипликативных помех.

Раздел 5. Основные способы передачи сообщений

Виды модуляции и их спектральная эффективность. Оптимальные методы приёма сигналов при воздействии аддитивных и мультипликативных помех.

Раздел 6. Перспективы развития систем инфокоммуникаций

Перспективы развития инфокоммуникационных систем. Новые услуги телекоммуникаций.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.18 Основы управления техническими системами

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы управления техническими системами» является:

формирование у студентов теоретических представлений о законах функционирования систем автоматического управления, научного мировоззрения на основе знания особенностей процессов управления сложными системами различной природы и умения практически использовать методы теории управления в будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы управления техническими системами» Б1.В.18 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Основы управления техническими системами» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика

Основные понятия и определения. Классификация и общая характеристика САУ.

Раздел 2. Теория непрерывных линейных систем

Виды математических моделей. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем. Описание систем управления моделями пространства состояний. Виды характеристик. Типовые звенья

Раздел 3. Анализ линейных САУ

Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Анализ точности и качества процессов управления.

Раздел 4. Синтез линейных систем

Задачи и классификация методов синтеза. Синтез корректирующих устройств. Модальное управление.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.19 Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств» является: изучение методов имитационного моделирования электронных средств на системном уровне. Дисциплина «Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств» должна обеспечивать дальнейшее формирование и развитие подготовки специалистов в области конструирования электронных средств. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно

повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений в области имитационного моделирования электронных средств с применением специальных пакетов прикладных программ. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ электронных средств на системном уровне с применением имитационного моделирования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств» Б1.В.19 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Методологические основы моделирования

Место моделирования в исследовании сложных систем и процессов. Современные методы моделирования систем. Определение модели. Классификация моделей и моделирования. Этапы моделирования. Адекватность модели. Требования, предъявляемые к моделям.

Раздел 2. Концепция дискретных систем для имитационного моделирования

Математическое моделирование по схеме марковских процессов. Дискретные марковские процессы. Моделирование по схеме непрерывных марковских процессов. Схема «гибели и размножения». Аналитические модели систем массового обслуживания (СМО). Элементы СМО и их характеристики. Показатели эффективности функционирования СМО. Моделирование СМО в классе непрерывных марковских процессов. Особенности

моделирования процессов обслуживания трафика сервисов реального времени и данных.

Раздел 3. Математические модели телекоммуникационных систем сложной структуры

Пример классической мультисервисной модели: модель Эрланга с явными потерями.

Общий подход к построению моделей телекоммуникационных систем сложной структуры в виде СМО. Математическая модель буферизации в узле коммутации пакетов в виде СМО. Основные параметры модели фрагмента системы спутниковой связи.

Раздел 4. Имитационное моделирование на ЭВМ

Сущность статистического (имитационного) моделирования. Рекомендации по применению имитационного моделирования. Моделирование случайных величин.

Датчики случайных величин. Моделирование равномерно распределенной случайной величины. Моделирование случайных величин с произвольным законом распределения.

Моделирование случайных событий. Моделирование единичного события. Моделирование

полной группы несовместных событий. Моделирование совместных независимых событий.

Моделирование совместных зависимых событий. Моделирование случайных процессов.

Классификация случайных процессов. Способы продвижения модельного времени.

Типовая схема имитационной модели с продвижением времени по событиям.

Имитационная модель системы массового обслуживания. Постановка задачи.

Укрупненный алгоритм имитационной модели. Детализация алгоритмов модулей реакции.

Раздел 5. Планирование экспериментов

Планирование экспериментов. Основные понятия и определения теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование эксперимента. Тактическое планирование эксперимента. Градиентные методы оптимизации и их применение совместно с методами планирования экспериментов.

Раздел 6. Обработка результатов имитационного моделирования

Оценка характеристик случайных величин и процессов. Характеристики случайных величин и процессов. Требования к оценкам характеристик. Оценки характеристик

случайных величин и процессов. Гистограмма. Сущность корреляционного и

дисперсионного анализов. Сущность корреляционного анализа. Элементы

дисперсионного анализа. Критерий Фишера. Критерий Вилькоксона. Сущность

факторного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Выявление несущественных

факторов. Обработка результатов эксперимента на основе регрессии. Сущность

регрессионного анализа. Обработка результатов имитационного эксперимента.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

B1.B.20 Схемотехническое проектирование электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Схемотехническое проектирование электронных средств» является:

изучение принципов схемотехнического проектирования аналоговых и

цифровых электронных средств; приобретение знаний и умений анализа и синтеза электронных схем с применением современных методов физического и математического моделирования.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Схемотехническое проектирование электронных средств» Б1.В.20 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Схемотехническое проектирование электронных средств» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Цели и задачи учебной дисциплины "Схемотехническое проектирование электронных средств". Место этой дисциплины в учебном плане подготовки бакалавра по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств". Основные понятия: схемы и их виды, радиоэлектронные системы различного назначения.

Раздел 2. Аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства

Иерархия схем радиоэлектронных устройств. Понятие функциональной характеристики. Принципы классификации радиоэлектронных устройств. 1.2. Топологическая схема и её элементы. Уравнения состояния. Общие методы анализа схем электронных устройств. Компонентные уравнения. 1.3. Базовые элементы электрических схем. Математические модели элементов схем. Функциональные характеристики элементов: 1.4. Методы моделирования схем радиоэлектронных устройств. Программные средства моделирования.

Раздел 3. Схемотехника аналоговых устройств

Аналоговые электронные устройства. Функциональные характеристики во временной и частотной областях. 2.2. Примеры типовых аналоговых устройств (усилители, частотные фильтры, генераторы периодических колебаний). 2.3. Чувствительность и устойчивость

аналоговых устройств. Методы анализа чувствительности. Критерии устойчивости.

Раздел 4. Схемотехника цифровых устройств

Классификация преобразователей цифровых и логических сигналов. Функциональные характеристики преобразователей и методы их представления. 3.2. Элементная база. Система параметров базовых элементов. Взаимосвязь параметров. 3.3. Комбинационные преобразователи. Методы анализа и синтеза комбинационных устройств. Типовые комбинационные преобразователи: кодирующие и декодирующие устройства, сумматоры, арифметико-логические устройства. 3.4. Последовательностные преобразователи цифровых и логических сигналов. Элементная база. Триггеры различных типов. Типовые последовательностные преобразователи: генераторы двоичных чисел, счётчики, оперативные запоминающие устройства.

Раздел 5. Заключение

Перспективные направления развития электроники в XXI веке.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.01.01 Культурология

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Культурология» является: изучение сущности и закономерностей развития культуры, на основе которого формируется ее понимание как целостного феномена.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Культурология» Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «Философия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Культурология в системе научного знания.

Культурология как наука и учебная дисциплина: предмет, задачи. Основные этапы становления культурологии. Культурология в системе наук о человеке, обществе и природе (предметное поле, специфика, отличие от других наук): культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология, историческая культурология, история культуры. Структура, функции, методы культурологии. Теоретическая и прикладная культурология.

Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии. Понятие культуры: смыслы, определения, значение.

Понятие культуры. Начало теоретической разработки проблем культуры (вторая половина XVIII в.). Многообразие подходов к феномену культуры. Культура и цивилизация.

Раздел 3. Морфология культуры.

Морфология (структура и формы) культуры. Функции культуры. Ценности и нормы культуры. Ценностный, когнитивный, регулятивный смыслы. Природа, общество, человек, культура как формы бытия. Культура и природа. Культура как вторая природа. Аспекты взаимодействия культуры и природы. Понятия, выражающие позицию человека по отношению к сторонам действительности окружающего мира: значение, артефакты, знак, коды, текст. Культура и техника. Происхождение техники. Понятие техники (узкий и широкий смысл). Техника как знаковая система и инструментарий культуры. Идеи совершенствования техники. Роль техники в жизни общества (техницисты, антитехницисты). Человек и его профессиональная культура. Понятие профессионализма. Культура и личность. Понятия «инкультурация», «аккультурация», «социализация», «ассимиляция». Культурная самоидентичность и межкультурные коммуникации (культурная диффузия, заимствования, толерантность, отторжение, культурный синтез и др.). Типы взаимоотношений личности и культуры.

Раздел 4. Типология культур. Основания типологии культур.

Основания типологии культуры. Этническая культура. Национальная культура. Доминирующая культура. Субкультура, контркультура, маргинальная культура. Феномен массовой и элитарной культуры, предпосылки и особенности их появления.

Раздел 5. Историческая типология

Историческая типология культур. Концепция «осевого времени» К. Ясперса. Запад и Восток: культурные различия. Культура первобытного общества. Доосевые культуры. Послеосевые культуры Востока. Западноевропейский тип культуры (античность, культура Средневековья и Возрождения, культура Просвещения, культура Западной Европы XIX в.). Место и роль России в мировой культуре. Антиномии как исток дискуссий об особенностях генезиса русской культуры. Славянофилы, западники, евразийцы. Традиционные установки русской культуры. Русская культура (Средневековье, Новое и Новейшее время). Культура XX века. Основные тенденции развития культуры. Постмодерн как феномен культуры XX в. Культура и глобальные проблемы современности.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.01.02 Европейское сотрудничество в области образования и науки

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Европейское сотрудничество в области образования и науки» является:

рассмотреть современные подходы к организации учебного процесса в европейских высших учебных заведениях и познакомить студентов с основными формами сотрудничества европейских государств в области образования и науки

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Европейское сотрудничество в области образования и науки» Б1.В.ДВ.01.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «История связи».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Высшее образование и наука в современном обществе

Возрастание роли информационных и коммуникационных технологий в экономической и общественной жизни. Информационное общество и общество знаний. Широкое осознание роли знания как условия успеха в любой сфере деятельности. Наличие (у социальных субъектов разного уровня) постоянной потребности в новых знаниях, необходимых для

решения новых задач, создания новых видов продукции и услуг. Эффективное функционирование систем производства знаний и передачи знаний. Взаимное стимулирование предложения знаний и спроса на знания. Эффективное взаимодействие в рамках организаций и общества в целом систем/подсистем, производящих знание, с системами/подсистемами, производящими материальный продукт. «Образование на протяжении всей жизни». Роль науки в развитии современного общества

Раздел 2. Интернационализация образования

ЮНЕСКО и первые программы международного образовательного сотрудничества. Соотношение культурных, идеологических и экономических факторов. Новые модели подготовки кадров. Снятие нормативно-правовых ограничений для перемещения физических лиц. Взаимное признание дипломов и степеней. Стандартизация образовательных программ. Программы академической мобильности.

Раздел 3. Развитие европейского сотрудничества в области образования и науки

Развитие двустороннего сотрудничества. Болонская декларация 1999 г. Принятие системы легко понимаемых и сопоставимых степеней. Трехуровневая система (бакалавр-магистр-докторант). Внедрение Европейской системы накопления зачетных единиц трудоемкости (кредитов). Содействие мобильности. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества образования. Развитие совместных программ обучения, реализация научно-исследовательских проектов

Раздел 4. Взаимодействие государств-членов ЕС в области образования и науки

Европейские интеграционные процессы во второй половине XX - начале XXI вв. Правовые основы взаимодействия в области образования и науки. Программы ЕС в области образования и науки. Программа «Эразмус Плюс». Программа «Горизонт 2020».

Раздел 5. Участие России в европейском сотрудничестве в области образования и науки

Россия и Болонский процесс. Изменения в сфере высшего образования. Современные проблемы участия России в Болонском процессе. Участие России в программах ЕС (Темпус, Эразмус+ и др.). Россия и Европейское исследовательское пространство.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.02.01 Социология

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Социология» является:
формирование систематизированных знаний в различных сферах общественной жизни для осуществления информационно-аналитической, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности в профессиональной сфере.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Социология» Б1.В.ДВ.02.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «Философия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
 - готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социология как наука

Объект и предмет социологии. Функции социологии, особенности социологического мышления. Структура социологии. Место социологии в системе социогуманитарного знания. Возникновение и развитие социологии. Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Классические социологические теории, современные социологические теории.

Раздел 2. Социальные действия, взаимодействия и социальные отношения

Понятие социальной связи. Особенности социального действия. Сущность социального взаимодействия. Сотрудничество и соперничество как типы социальных взаимодействий. Формы взаимодействий индивидов и групп. Межличностные взаимодействия. Принципы регуляции социальных взаимодействий. Социальная регуляция поведения личности в обществе. Социальные отношения.

Раздел 3. Личность в системе социальных взаимодействий

«Человек», «индивид», «личность» как социологические понятия. Личность как социальный тип. Типы личностей. Структура личности. Личность как деятельный субъект. Потребности, интересы, ценностные ориентации, установки, деятельность, поведение. Мотивы и мотивация. Социальная обусловленность поведения. Социальный статус, социальная роль. Ролевые ожидания, ролевые конфликты и способы их разрешения. Социализация как процесс взаимодействия индивида и общества. Агенты и институты социализации. Непрерывность социализации, десоциализация и ресоциализация. Понятие отклоняющегося поведения. Формы девиации. Девиация и социальный контроль.

Раздел 4. Социальные общности и группы

Понятие социальной общности и социальной группы. Многообразие социальных общностей, межнациональные конфликты. Социально-территориальные общности.

Взаимодействие социальной общности и личности. Виды социальных групп и их структура. Динамические процессы групповой жизни. Молодежь как социальная группа. Коллектив. Структура трудового коллектива. Функции коллектива. Социальная организация: ее возникновение, строение и функционирование.

Раздел 5. Социальные институты

Содержание понятий «социальный институт» и «институционализация». Типы социальных институтов. Функции социальных институтов. Формальные и неформальные социальные институты. Институты семьи и брака. Брак и семья в современном российском обществе. Образование и общество. Образование в России. Религия как социальный институт. Общественное мнение как социальный институт. Гуманитарные технологии формирования общественного мнения. Экономическая система и ее типы. Политика и власть.

Раздел 6. Общество как социальная система и его динамика

Понятие «общество». Основные подсистемы общества: экономическая, политическая, социальная, духовная. Общество и государство. Гражданское общество. Типы обществ. Социальная структура и социальная стратификация. Социальная дифференциация и социальное неравенство. Основные понятия стратификационного анализа: класс, слой, группа, статус. Формы и критерии стратификации. Средний класс в социальной структуре общества. Проблемы стратификации в современном российском обществе. Социальная мобильность, ее формы, каналы, механизмы и факторы. Социальная маргинальность. Процессы социальной мобильности в российском обществе.

Раздел 7. Социальные изменения и развитие общества

Понятия социальных изменений и социального развития. Причины и факторы социальных изменений. Социальная эволюция и революция. Реформы. Социальный конфликт и социальные изменения. Критерии социального прогресса. Социальные изменения и социальная стабильность. Социальные движения как фактор социальных изменений. Социально-историческое развитие общества. Тенденции современного мирового развития. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Прогностическая функция социологии и познание перспектив развития человеческой цивилизации.

Раздел 8. Культура как социальное явление и фактор социальных изменений

Социологическое понимание культуры. Социальные свойства и функции культуры. Структура культуры и культурные универсалии. Язык. Ценности. Нормы. Традиции и обычаи. Многообразие культур. Материальная и духовная культуры. Массовая культура. Субкультура. Контркультура. Этноцентризм и культурный релятивизм. Культура как фактор социальных изменений. Культурный взрыв. Культурный кризис. Культурная катастрофа. Россия в контексте мирового культурного процесса и проблемы духовного возрождения российского общества.

Раздел 9. Эмпирические исследования в социологии

Программа социологического исследования. Структура и функции программы социологического исследования. Технология проведения социологического исследования. Выборка как модель генеральной совокупности. Типы выборки. Определение размера выборки. Методы сбора информации в социологическом исследовании.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Б1.В.ДВ.02.02 История социальных концепций

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История социальных концепций» является: Цель учебной дисциплины «История социальных концепций» – формирование философско-социологической культуры мышления, осознанного отношения к наиболее важным этапам истории социального познания и социальной практики, способности критического анализа и совместного обсуждения различных учение о социальной реальности. Для достижения этой цели необходимо решение следующих задач: - понимание предмета и значения философии истории и истории социальных концепций; - понимание сущности главных историософских и социологических проблем, основных понятий и категорий социальной философии; - ознакомление с ведущими социальными и социологическими школами и направлениями в истории социальных концепций от античности до современности; знание основных этапов истории социальной мысли, и её современного состояния; - получение навыков чтения, самостоятельного анализа и совместного обсуждения классических социально-философских текстов. Дисциплина должна обеспечить усвоение общетеоретического, мировоззренческого фундамента подготовки будущих специалистов в области технических и гуманитарных наук, создать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению применять и самостоятельно пополнять и углублять полученные научные знания. Эти цели достигаются на основе индивидуализации процесса обучения путём использования достижений современной философской и научной мысли. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ модернизаторских, глобальных, общечеловеческих и конкретных явлений современной социальной жизни.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История социальных концепций» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Философия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
 - готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Античная Греция: Платон и Аристотель.

Платон об идеальном государстве. Три части души как гигантография идеального государства. Приемлемые и неприемлемые формы государственного устройства, по Платону. Отбор и воспитание будущего правителя. Аристотель о естественном происхождении государства. Понятие полития - теория среднего класса. Классификация форм государства, по Аристотелю. Нравственная основа государства и экономики. Хрематика и экономика.

Раздел 2. Н.Макиавелли, Т.Гоббс, Дж.Локк - предшественники научного этапа социологии.

Учение о государстве и обществе Н.Макиавелли. Основной принцип макиавеллизма - цель оправдывает средства. Теория общественного договора Т.Гоббса. Возникновение государства Левиафана для предотвращения «войны всех против всех». Учение Локка о либерализме, собственности и конституционной монархии и разделении власти на законодательную, исполнительную и федеративную.

Раздел 3. Социология П.Сорокина и американская социология XX века.

Два периода творчества П.А.Сорокина. «Ценность» - центральное понятие социологии П.Сорокина и его структурный метод. Социальная мобильность и социальная стратификация. Интегральный подход и в социологии. Теория конвергенции. Концепции модернизации и глобализации. Становление эмпирической и прикладной социологии в Европе и США.

Раздел 4. Формационная концепция К.Маркса и учение Ф.Тенниса об общности и обществе

Учение К.Маркса о прогрессивной смене общественно-экономических формаций в развитии человечества. Социально-классовая структура общества. Учение о социальных революциях. Общность и общество в учении Ф. Тенниса. Гражданское общество и эволюция общества, по Ф.Теннису.

Раздел 5. Биологический редуccionизм и социология Э.Дюркгейма.

Биологический редуccionизм: социал-дарвинистская школа (Т.Мальтус, Г.Спенсер, Л.Гумплович). Биологический редуccionизм: расово-антропологическая школа (Ж.Габино, К.Карус).Интеллектуальные истоки социологии Эмиля Дюркгейма. Коллективное и индивидуальное у Э.Дюркгейма. Понятие социальной реальности и социального факта. Разделение общественного труда и его роль в развитии общества.Механическая и органическая солидарность Эмиля Дюркгейма.

Раздел 6. Понимающая социология М.Вебера и теория элиты В. Парето.

Гуманистическая перспектива в социологии. Понимающая социология и концепция идеальных типов Макса Вебера.«Протестантская этика и дух капитализма» Макса

Вебера.Идейные истоки и особенности мировоззрения Вильфредо Парето. Социология как логико-экспериментальная наука.Логические и нелогические действия Вильфредо Парето.Общество как система в состоянии равновесия.Теория элиты Вильфредо Парето. Парето и фашизм в Италии.

Раздел 7. Социология П.Сорокина и американская социология XX века.

Два периода творчества П.А.Сорокина. «Ценность» - центральное понятие социологии П.Сорокина и его структурный метод. Социальная мобильность и социальная стратификация. Интегральный подход и в социологии. Теория конвергенции. Концепции модернизации и глобализации. Становление эмпирической и прикладной социологии в Европе и США.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.03.01 Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» является:

изучение выполнения проектной и конструкторской документации по нормативным документам с использованием современных компьютерных технологий.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» Б1.В.ДВ.03.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Инженерная и компьютерная графика»; «Информационные технологии»; «Элементная база электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
- знание современного состояния, действующих стандартов и направлений развития конструирования и технологии электронных средств (ПСК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Этапы проектирования электронных средств

Цели и задачи курса. Жизненный цикл изделия. Организация процесса проектирования электронной аппаратуры. НИР. Этапы ОКР - техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование.

Раздел 2. Виды технической документации

Проектная и техническая документация. Стандартизация в проектировании электронных средств.

Раздел 3. Стандарты

Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.

Раздел 4. ЕСКД. Схемная документация

Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.

Раздел 5. ЕСКД. Конструкторская документация

Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности.

Раздел 6. ЕСТД. Технологическая документация

Основные положения ЕСТД. Технологическая документация

Раздел 7. ЕСПД. Электронная документация

Основные положения ЕСПД. Электронная документация. Электронная подпись.

Раздел 8. Документация в современных САПР

Графические редакторы и системы проектирования Документирование в системах автоматизированного проектирования.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.03.02 Конструкторско-технологический САПР электронных средств высокого уровня

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструкторско-технологический САПР электронных средств высокого уровня» является:

Изучение выполнения проектной и конструкторской документации по нормативным документам с использованием современных компьютерных технологий. Дисциплина «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области конструирования и технологии электронных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Конструкторско-технологический САПР электронных средств высокого уровня» Б1.В.ДВ.03.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Математика»; «Русский язык и культура речи»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
- знание современного состояния, действующих стандартов и направлений развития конструирования и технологии электронных средств (ПСК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Этапы проектирования электронных средств

Цели и задачи курса. Жизненный цикл изделия. Организация процесса проектирования электронной аппаратуры. НИР. Этапы ОКР - техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование.

Раздел 2. Виды технической документации

Проектная и техническая документация. Стандартизация.

Раздел 3. Стандарты

Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.

Раздел 4. ЕСКД. Схемная документация

Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.

Раздел 5. ЕСКД. Конструкторская документация

Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности.

Раздел 6. ЕСТД. Технологическая документация

Основные положения ЕСТД. Технологическая документация

Раздел 7. ЕСПД. Электронная документация

Основные положения ЕСПД. Электронная документация. Электронная подпись.

Раздел 8. Документация в современных САПР

Графические редакторы и системы проектирования Документирование в системах автоматизированного проектирования.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.04.01 Технология обработки деталей электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология обработки деталей электронных средств» является:

Изучение современных путей и подходов к решению проблемы повышения технологичности изготовления несущих конструкций и деталей электронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология обработки деталей электронных средств» Б1.В.ДВ.04.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и

технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как .

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10)
 - готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
 - готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах исследования, разработки и производства электронных средств (ПСК-7)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения по допускам и посадкам

Поверхности, размеры, отклонения и допуски. Графическое изображение допусков и отклонений. Единица допуска и понятие о качествах. Единица допуска и понятие о качествах. Общие сведения о посадках в системе отверстия и в системе вала.

Раздел 4. Основы технических измерений

Государственная система обеспечения единства измерений. Понятия об измерениях и единицах физических величин. Классификация измерительных средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерения.

Раздел 7. Шероховатость поверхности

Отклонения допуски расположения взаимного расположения шероховатости Параметры шероховатости поверхности Нормирование параметров шероховатости поверхности Обозначение шероховатости поверхностей

Раздел 8. Расчет размерных цепей

Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.04.02 Теория взаимозаменяемости при проектировании электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория взаимозаменяемости при проектировании электронных средств» является:

Изучение современных путей и подходов к решению проблемы повышения технологичности изготовления несущих конструкций и деталей электронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория взаимозаменяемости при проектировании электронных средств» Б1.В.ДВ.04.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Имитационное моделирование в проектировании и технологии изготовления электронных средств»; «Математическое моделирование электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10)
 - готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
 - готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах исследования, разработки и производства электронных средств (ПСК-7)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения по допускам и посадкам

Поверхности, размеры, отклонения и допуски. Графическое изображение допусков и отклонений. Единица допуска и понятие о качествах. Единица допуска и понятие о качествах. Общие сведения о посадках в системе отверстия и в системе вала.

Раздел 2. Допуски и посадки гладких соединений

Основные понятия. Принципы построения системы допусков посадок. Правила образования посадок Нанесение предельных отклонений размеров. Методы выбора посадок. Посадки с зазором Посадки переходные Посадки с натягом

Раздел 3. Допуски и посадки типовых соединений

Шпоночные соединения. Соединения шлицевые Резьба метрическая. Соединения с подшипниками качения. Зубчатые передачи.

Раздел 4. Основы технических измерений

Государственная система обеспечения единства измерений. Понятия об измерениях и единицах физических величин. Классификация измерительных средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерения.

Раздел 5. Допуски формы

Влияние отклонений формы на качество изделий. Геометрические параметры деталей Основные понятия. Отклонения и допуски формы. Указание допусков формы на чертежах.

Раздел 6. Расположение поверхностей.

Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные допуски расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски. Указание расположения поверхностей на чертежах.

Раздел 7. Шероховатость поверхностей

Отклонения допуски расположения взаимного расположения шероховатости. Параметры шероховатости поверхности. Нормирование параметров шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей.

Раздел 8. Расчет размерных цепей

Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора.

Раздел 9. Построение размерных цепей

Основные термины и определения. Принципы построения конструкторских размерных цепей. Основные соотношения размерных цепей.

Раздел 10. Выполнение чертежей деталей машин

Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.05.01 Обеспечение устойчивости электронных средств к внешним воздействиям

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Обеспечение устойчивости электронных средств к внешним воздействиям» является:

изучение вопросов, связанных с защитой конструкций РЭС от внешних дестабилизирующих воздействий (механических, климатических и электромагнитных).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Обеспечение устойчивости электронных средств к внешним воздействиям» Б1.В.ДВ.07.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии проектирования электронных средств»; «Основы конструирования электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
 - способность оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-6)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Защита РЭС от механических воздействий.

Основные параметры механических воздействий (вибраций, ударов, линейных ускорений). Физические явления в элементах конструкции РЭС вызываемые механическими воздействиями. Механические модели конструкция РЭС в виде пластин, балок и рам. Влияние внешних механических воздействий на величину деформаций. Анализ ударных воздействий, методика расчета ударпрочности. Виброизоляция РЭС. Модели амортизаторов. Динамическая характеристика амортизированной системы.

Раздел 2. Обеспечение нормального теплового режима РЭС.

Общая схема отвода теплоты от блока РЭС при естественном охлаждении. Методика построения тепловой характеристики блока РЭС для различных моделей. Модель блока РЭС с принудительным воздушным охлаждением. Методика расчета. Конструкции и методики расчета радиаторов охлаждения. Выбор материала, покрытия, способов формообразования и установки на объекте. Конструкции термостатов (активных и пассивных). Выбор формы, размеров, материалов и покрытий для пассивного термостата. Жидкостное и испарительное охлаждение. Кривая кипения жидкости. Тепловые трубы. Модели конструкций.

Раздел 3. Защита РЭС от паразитных связей и наводок.

Наиболее вероятные источники и приёмники наводок. Понятие об экранировании в широком диапазоне частот. Ближняя и дальняя зона экранирования. Вывод общей формулы оценки эффективности экранирования в широком диапазоне частот. Анализ

графических зависимостей. Физическое представление об электростатическом, магнитостатическом, электромагнитном и волновом режимах экранирования. Коэффициент реакции экрана. Влияние формы и материала экрана на эффективность экранирования.

Раздел 4. Влаго- и пылезащита

Источники и пути проникновения влаги и пыли в конструкции РЭС. Основные параметры конструкционных материалов и покрытий для влагозащиты. Полые и монолитные корпуса для влагозащиты. Оценка эффективного времени влагозащиты. Ограничено разъемные- и разъемные корпуса. Особенности конструкций.

Раздел 5. Обеспечение электрической прочности конструкции РЭС.

Понятие об электрической прочности конструкций. Особенности внешней и внутренней изоляции при работе в однородном и неоднородном электрическом поле. Зависимости напряжения пробоя от частоты.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.05.02 Защита электронных средств в экстремальных условиях эксплуатации

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Защита электронных средств в экстремальных условиях эксплуатации» является:

изучение вопросов, связанных с защитой конструкций РЭС от внешних дестабилизирующих воздействий (механических, климатических и электромагнитных). Дисциплина «Обеспечение устойчивости электронных средств к внешним воздействиям» является первой дисциплиной, в которой студенты изучают вопросы защиты конструкций в зависимости от условий эксплуатации РЭС. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами построения физических и математических моделей РЭС.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Защита электронных средств в экстремальных условиях эксплуатации» Б1.В.ДВ.05.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные

технологии»; «Математика»; «Основы конструирования электронных средств»; «Русский язык и культура речи»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способность оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Защита РЭС от механических воздействий

Основные параметры механических воздействий (вибраций, ударов, линейных ускорений). Физические явления в элементах конструкции РЭС вызываемые механическими воздействиями. Механические модели конструкция РЭС в виде пластин, балок и рам. Влияние внешних механических воздействий на величину деформаций. Анализ ударных воздействий, методика расчета ударопрочности. Виброизоляция РЭС. Модели амортизаторов. Динамическая характеристика амортизированной системы

Раздел 2. Обеспечение нормального теплового режима РЭС.

Общая схема отвода теплоты от блока РЭС при естественном охлаждении. Методика построения тепловой характеристики блока РЭС для различных моделей. Модель блока РЭС с принудительным воздушным охлаждением. Методика расчета. Конструкции и методики расчета радиаторов охлаждения. Выбор материала, покрытия, способов формообразования и установки на объекте. Конструкции термостатов (активных и пассивных). Выбор формы, размеров, материалов и покрытий для пассивного термостата. Жидкостное и испарительное охлаждение. Кривая кипения жидкости. Тепловые трубы. Модели конструкций.

Раздел 3. Защита РЭС от паразитных связей и наводок.

Наиболее вероятные источники и приёмники наводок. Понятие об экранировании в широком диапазоне частот. Ближняя и дальняя зона экранирования. Вывод общей формулы оценки эффективности экранирования в широком диапазоне частот. Анализ графических зависимостей. Физическое представление об электростатическом, магнитостатическом, электромагнитном и волновом режимах экранирования. Коэффициент реакции экрана. Влияние формы и материала экрана на эффективность экранирования.

Раздел 4. Влаго- и пылезащита

Источники и пути проникновения влаги и пыли в конструкции РЭС. Основные параметры конструкционных материалов и покрытий для влагозащиты. Полые и монолитные корпуса для влагозащиты. Оценка эффективного времени влагозащиты. Ограничено разъемные- и разъемные корпуса. Особенности конструкций.

Раздел 5. Обеспечение электрической прочности конструкции РЭС

Понятие об электрической прочности конструкций. Особенности внешней и внутренней изоляции при работе в однородном и неоднородном электрическом поле. Зависимости напряжения пробоя от частоты.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.06.01 Основы телевидения и видеотехники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы телевидения и видеотехники» является:

изучение основ телевидения и принципов построения телевизионных систем, формирование знаний в области технологий формирования, передачи, приема и воспроизведения ТВ сигналов

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы телевидения и видеотехники» Б1.В.ДВ.04.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Основы инфокоммуникационных систем»; «Основы конструирования электронных средств»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)

- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы и физические основы телевидения

Упрощенная структурная схема ТВС. Согласование характеристик ТВ системы с психофизио-логическими характеристиками стандартного наблюдателя. Развертка изображения. Основные параметры ТВ системы. Чересстрочная развертка.

Раздел 2. Телевизионный сигнал

Формирование ПТВС. Сигналы гашения и синхронизации. Ширина спектра ТВ сигнала

Раздел 3. Оценка качества изображений

Светооптические параметры объекта. Качественные показатели изображения. Виды искажений. Причины возникновения искажений методы их коррекции. ТИТ, УЭИТ.

Параметры ТВ изображения

Раздел 4. Системы вещательного телевидения

Структурная схема монохромного ТВ приемника. Принципы передачи цветного ТВ изображения. Вещательные системы цветного ТВ. Проблемы совместимости. Структурные схемы аналоговых ТВ систем

Раздел 5. Основы цифрового ТВ. Принципы построения цифровых ТВ систем

Формирование цифрового ТВ сигнала. Компрессия. Структурная схема системы цифрового ТВ

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.06.02 Основы обработки изображений в видеоинфокоммуникационных системах

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы обработки изображений в видеоинфокоммуникационных системах» является:

обучение студентов основам методов обработки изображений в видеоинфокоммуникационных системах, в том числе - в системах цифрового телевидения.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы обработки изображений в видеоинфокоммуникационных системах» Б1.В.ДВ.06.02 является дисциплиной по выбору вариативной части

блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Основы инфокоммуникационных систем»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
 - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
 - способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные параметры видеоинформационных систем. Способы формирования и основные параметры цифровых изображений в ВИС
Избыточность изображений в ВИС

Понятие о видеоинформационной системе. Способы оцифровки изображений;
Пространственная, временная и статистическая избыточность изображений в ВИС.

Раздел 2. Алгоритмы обработки изображений в ВИС.

Дискретное косинусное преобразование. Вэйвлет-преобразования

Раздел 3. Форматы сжатия и устранения избыточности изображений и оценка их эффективности.

Понятие о форматах сжатия изображений. Общие сведения о форматах сжатия JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H264/AVC

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.07.01 Прикладной дизайн конструкций электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Прикладной дизайн конструкций электронных средств» является:

- формирование понимания необходимости целесообразного и четкого композиционного построения формы и структуры конструкций проектируемых изделий с целью улучшения их потребительских качеств и технологичности изготовления; - формирование знаний, умений и навыков по использованию методов, способов и закономерностей художественной композиции при создании форм предметного мира (в частности – электронных средств), обеспечивающих логичное, целостное, гармоничное, красивое взаимное расположение элементов формы изделия, придание ясности и стройности форме изделия с целью полного выражения содержания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Прикладной дизайн конструкций электронных средств» Б1.В.ДВ.09.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Информационные технологии проектирования электронных средств»; «Информационные технологии проектирования электронных средств»; «Основы конструирования электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПСК-9)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Цели и задачи курса. Базовые принципы художественной композиции

Раздел 2. Принципы и элементы технического дизайна

Правила, приемы и средства художественной композиции

Раздел 3. Композиция и форма

Признаки композиционного построения формы

Раздел 4. Колористика, воздействие и восприятие цвета

Естественные основы художественной композиции; понятие о гармонии

Раздел 5. Эргономика, техногенная среда

Композиционные принципы

Раздел 6. Основные приемы и правила построения эргономичных конструкций

Средства гармонизации художественной формы

Раздел 7. Влияние композиционного решения на эффективность использования РЭС

Изобразительные поля и композиционные схемы

Раздел 8. Гармонизация технической среды с учетом человеческого фактора

Виды художественных композиций; композиция в технике

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.07.02 Основы художественного конструирования и дизайна электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы художественного конструирования и дизайна электронных средств» является:

- формирование понимания необходимости целесообразного и четкого композиционного построения формы и структуры конструкций проектируемых изделий с целью улучшения их потребительских качеств и технологичности изготовления; - формирование знаний, умений и навыков по использованию методов, способов и закономерностей художественной композиции при создании форм предметного мира (в частности – электронных средств), обеспечивающих логичное, целостное, гармоничное, красивое взаимное расположение элементов формы изделия, придание ясности и стройности форме изделия с целью полного выражения содержания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы художественного конструирования и дизайна электронных

средств» Б1.В.ДВ.07.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Информационные технологии проектирования электронных средств»; «Основы конструирования электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПСК-9)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Цели и задачи курса. Базовые принципы художественной композиции

Раздел 2. Принципы и элементы технического дизайна

Правила, приемы и средства художественной композиции

Раздел 3. Композиция и форма

Признаки композиционного построения формы

Раздел 4. Колористика, воздействие и восприятие цвета

Естественные основы художественной композиции; понятие о гармонии

Раздел 5. Эргономика, техногенная среда

Композиционные принципы

Раздел 6. Основные приемы и правила построения эргономичных конструкций

Средства гармонизации художественной формы

Раздел 7. Влияние композиционного решения на эффективность использования РЭС

Изобразительные поля и композиционные схемы

Раздел 8. Гармонизация технической среды с учетом человеческого фактора

Виды художественных композиций; композиция в технике

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Б1.В.ДВ.08.01 Телекоммуникационные технологии и системы

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Телекоммуникационные технологии и системы» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия используемых технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «Телекоммуникационные технологии и системы» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки студентов в области инфокоммуникаций, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Телекоммуникационные технологии и системы» Б1.В.ДВ.08.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Инфокоммуникационные технологии»; «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-2)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей. Эволюция технологий.

Тенденции развития инфокоммуникаций. Услуги в инфокоммуникациях. Классификация сетевых технологий. Модели ISO/OSI, TCP/IP, NGN. Организации, стандартизирующие решения в области телекоммуникаций. Особенности построения и развития сетей связи в РФ

Раздел 2. Технология TCP/IP: протокол IP.

ОIP версий 4 и 6. Адресация, распределение адресного пространства, распределение адресов, DNS, структура заголовков, алгоритм обработки пакета на узле.

Раздел 3. Маршрутизация в IPсетях.

Понятие маршрутизации. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Формирование таблиц маршрутизации. Понятие автономной системы. Типы маршрутизаторов. Принципы построения маршрутизаторов. Алгоритм Белмана-Форда. Алгоритм Дейстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.

Раздел 4. Технологии уровня доступа.

Эволюция Ethernet: от 10 Мбит/с к 10 Гбит/с. Особенности формирования кадра Ethernet: уровни LLC и MAC. Метод доступа CSMA/CD. Формат кадра Ethernet. Протокол ARP. Коммутаторы Ethernet: неуправляемые и управляемые. Требования к неблокирующему режиму работы коммутатора. Способы организации неблокирующего коммутатора. СКС для Ethernet: виды кабеля, разъемов, обжимка. Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.

Раздел 5. Технологии транспортных сетей.

Рабочая среда E1. Формирование PDH. Технология SDH – формирование нагрузки, использование для организации магистрали. Понятие синхронизации. Технология ATM для построения транспортных сетей. Технология DWDM, принципы волнового мультиплексирования. Технология MPLS.

Раздел 6. Методы управления сетью.

Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений. Управление сетевыми элементами. Протокол SNMP. Маршрутизация как способ управления сетью.

Раздел 7. Беспроводные сети связи.

Классификация беспроводных сетей. Беспроводные технологии доступа. Сотовые сети, особенности построения. Процедура идентификации абонента. Принципы организации беспроводных каналов на магистральных участках и в труднодоступных районах.

Раздел 8. Услуги в NGN и качество обслуживания.

Классификация услуг в NGN. Требования к услугам: показатели качества обслуживания, стандарты и рекомендации. Качество обслуживания и качество восприятия. Источники ухудшения качества услуги. IPтелефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг: проблемы и их решения.

Раздел 9. Обработка и хранение информации в глобальных сетях.

Управление информационными потоками в глобальных сетях, хранение информации, в т.ч. распределенное. Архитектура центров обработки данных. Распределенные облачные вычисления

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.08.02 Инфокоммуникационные технологии

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инфокоммуникационные технологии» является:

изучение принципов функционирования современных систем связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инфокоммуникационные технологии» Б1.В.ДВ.08.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы конструирования электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-2)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Основные определения и понятия. Краткая история развития инфокоммуникационных систем.

Раздел 2. Виды сообщений и требования к качеству их передачи

Информационные параметры передаваемых сообщений. Основные показатели качества передачи сообщений. Сжатие сообщений. Обнаружение и исправление ошибок в

сообщении.

Раздел 3. Физические принципы инфокоммуникаций

Электромагнитные колебания и особенности их использования для передачи сообщений в инфокоммуникационных системах. Технические характеристики проводных и беспроводных каналов.

Раздел 4. Сигналы и помехи

Взаимосвязь временных, частотных и энергетических параметров радиосигналов. Множественный доступ в сеть. Спектральная эффективность сигналов. Устойчивость сигналов к воздействию аддитивных и мультипликативных помех.

Раздел 5. Основные способы передачи сообщений

Виды модуляции и их спектральная эффективность. Оптимальные методы приёма сигналов при воздействии аддитивных и мультипликативных помех.

Раздел 6. Перспективы развития систем инфокоммуникаций

Перспективы развития инфокоммуникационных систем. Новые услуги телекоммуникаций.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.09.01 Проектная графика в конструкциях электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектная графика в конструкциях электронных средств» является:

изучение теоретических и практических основ создания проектно-конструкторской и технологической документации для решения задач проектирования, с применением современных методов и средств компьютерной графики.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектная графика в конструкциях электронных средств» Б1.В.ДВ.09.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
 - способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) (ПСК-5)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в компьютерную графику

История возникновения компьютерной графики.

Раздел 2. Введение в проектную графику

История возникновения проектной графики.

Раздел 3. Виды графических решений

Графический инструментарий в дизайне и проектировании.

Раздел 4. Типографика

Основы типографики. Виды, элементы и основные характеристики шрифта.

Раздел 5. Процесс создания логотипа

Основы и принципы создания логотипов.

Раздел 6. Способы создания конструкторской документации в проектной графике

Обзор систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации.

Раздел 7. Этапы проектирования. Часть I

Графическое оформление эскизной части проекта.

Раздел 8. Этапы проектирования. Часть II

Графическое оформление рабочей документации.

Раздел 9. Этапы проектирования. Часть III

Графическая визуализация.

Раздел 10. Методы исполнения проектных работ

Технические приемы работы с графическим инструментарием.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.09.02 Основы проектной графики и дизайна

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы проектной графики и дизайна» является:

изучение теоретических и практических основ создания проектно-конструкторской и технологической документации для решения задач проектирования, с применением современных методов и средств компьютерной графики.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы проектной графики и дизайна» Б1.В.ДВ.09.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Инженерная и компьютерная графика»; «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
 - способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) (ПСК-5)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в компьютерную графику

История возникновения компьютерной графики.

Раздел 2. Введение в проектную графику

История возникновения проектной графики.

Раздел 3. Виды графических решений

Графический инструментарий в дизайне и проектировании.

Раздел 4. Типографика

Основы типографики. Виды, элементы и основные характеристики шрифта.

Раздел 5. Процесс создания логотипа

Основы и принципы создания логотипов.

Раздел 6. Способы создания конструкторской документации в проектной графике
Обзор систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации.

Раздел 7. Этапы проектирования. Часть I
Графическое оформление эскизной части проекта.

Раздел 8. Этапы проектирования. Часть II
Графическое оформление рабочей документации.

Раздел 9. Этапы проектирования. Часть III
Графическая визуализация.

Раздел 10. Методы исполнения проектных работ
Технические приемы работы с графическим инструментарием.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.10.01 Численные методы в конструировании и технологии электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Численные методы в конструировании и технологии электронных средств» является:

Развитие практических навыков в области прикладной математики

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Численные методы в конструировании и технологии электронных средств» Б1.В.ДВ.10.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы численных методов

Роль и место ЧМ в КиТЭС. Понятие о численных методах. Классификация задач, решаемых численными методами.

Раздел 2. Точность вычислений

Основы теории погрешностей. Приближенные числа. Свойства расчетных задач и численных методов.

Раздел 3. Решение нелинейных уравнений

Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Решение систем нелинейных уравнений.

Раздел 4. Решение линейных уравнений

Прямые методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы.

Раздел 5. Решение задач оптимизации

Нелинейное программирование. Решение одномерных и многомерных задач. Линейное программирование.

Раздел 6. Аппроксимация функций

Приближение функций. Интерполирование функций. Аппроксимация путем подбора эмпирических формул.

Раздел 7. Дифференцирование и интегрирование

Методы численного дифференцирования. Методы численного интегрирования.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.

Раздел 9. Интегральные уравнения

Виды интегральных уравнений. Понятие о приближенном решении интегральных уравнений.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.10.02 Методы оптимизации в конструировании и технологии электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы оптимизации в конструировании и технологии электронных средств» является:

Развитие практических навыков в области прикладной математики

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы оптимизации в конструировании и технологии электронных средств» Б1.В.ДВ.10.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы численных методов

Роль и место ЧМ в КиТЭС. Понятие о численных методах. Классификация задач, решаемых численными методами.

Раздел 2. Точность вычислений

Основы теории погрешностей. Приближенные числа. Свойства расчетных задач и численных методов.

Раздел 3. Решение нелинейных уравнений

Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Решение систем нелинейных уравнений.

Раздел 4. Решение линейных уравнений

Прямые методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы.

Раздел 5. Решение задач оптимизации

Нелинейное программирование. Решение одномерных и многомерных задач. Линейное программирование.

Раздел 6. Аппроксимация функций

Приближение функций. Интерполирование функций. Аппроксимация путем подбора эмпирических формул.

Раздел 7. Дифференцирование и интегрирование

Методы численного дифференцирования. Методы численного интегрирования.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.

Раздел 9. Интегральные уравнения

Виды интегральных уравнений. Понятие о приближенном решении интегральных уравнений.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.11.01 Проектирование электронных средств высокой плотности компоновки

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование электронных средств высокой плотности компоновки» является:

Изучение принципов проектирования электронных средств высокой плотности компоновки, эксплуатируемых в различных, включая экстремальные, условиях и являющихся изделиями массового производства.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование электронных средств высокой плотности компоновки» Б1.В.ДВ.11.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Электротехника и электроника»; «Элементная база электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
 - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
 - способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Актуальность. Основные проблемы.

Основные определения. Классификация. Проблемы. Примеры устройств высокой плотности компоновки.

Раздел 2. Системный подход в проектировании электронных средств. Планирование проектов разработки электронных средств.

Особенности жизненного цикла электронных средств высокой плотности компоновки. Системный подход. Нормативная документация. Основы управления проектами.

Раздел 3. Анализ канала связи при проектировании и конструировании устройств высокой плотности компоновки.

Расчёт бюджета канала связи. Связь бюджета канала связи с характеристиками входящих в него устройств. Изменение конструкции входящих устройств при синтезе систем связи.

Раздел 4. Комплектующие для электронных средств. Миниатюризация.

Виды комплектующих и особенности их подбора. Миниатюризация устройств через миниатюризацию комплектующих.

Раздел 5. Конструирование и проектирование фазированных антенных решёток.

Фазированная антенная решётка как пример электронного средства высокой плотности компоновки. Основные характеристики антенн. Методы расчёта фазированных антенных решёток. Учёт взаимного влияния излучателей.

Раздел 6. АФАР и ЦАФАР.

Методы построения современных антенных решёток. Особенности проектирования и конструирования. Методы конструирования приёмо-передающих модулей с учётом системы обеспечения тепловых режимов.

Раздел 7. ЭМС устройств высокой плотности компоновки.

Основные определения. Актуальность тематики. Нормативные документы. Защита от помех. Влияние на конструкцию. Методы и конструктивные особенности экранирования электронных средств. Конструкции экранированных помещений и кабин.

Раздел 8. ТЗ, ТУ и основные виды испытаний.

Особенности построения ТЗ и ТУ электронных средств высокой плотности компоновки. Виды испытаний.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Б1.В.ДВ.11.02 Проектирование радиоэлектронных средств на ПЛИСС

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование радиоэлектронных средств на ПЛИСС» является:

Изучение принципов проектирования электронных средств высокой плотности компоновки, эксплуатируемых в различных, включая экстремальные, условиях и являющихся изделиями массового производства.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование радиоэлектронных средств на ПЛИСС» Б1.В.ДВ.11.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы конструирования электронных средств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Актуальность. Основные проблемы.

Основные определения. Классификация. Проблемы. Примеры устройств высокой плотности компоновки.

Раздел 2. Системный подход в проектировании электронных средств. Планирование проектов разработки электронных средств.

Особенности жизненного цикла электронных средств высокой плотности компоновки. Системный подход. Нормативная документация. Основы управления проектами.

Раздел 3. Анализ канала связи при проектировании и конструировании устройств высокой

плотности компоновки.

Расчёт бюджета канала связи. Связь бюджета канала связи с характеристиками входящих в него устройств. Изменение конструкции входящих устройств при синтезе систем связи.

Раздел 4. Комплектующие для электронных средств. Миниатюризация.

Виды комплектующих и особенности их подбора. Миниатюризация устройств через миниатюризацию комплектующих.

Раздел 5. Конструирование и проектирование фазированных антенных решёток.

Фазированная антенная решётка как пример электронного средства высокой плотности компоновки. Основные характеристики антенн. Методы расчёта фазированных антенных решёток. Учёт взаимного влияния излучателей.

Раздел 6. АФАР и ЦАФАР.

Методы построения современных антенных решёток. Особенности проектирования и конструирования. Методы конструирования приёмо-передающих модулей с учётом системы обеспечения тепловых режимов.

Раздел 7. ЭМС устройств высокой плотности компоновки.

Основные определения. Актуальность тематики. Нормативные документы. Защита от помех. Влияние на конструкцию. Методы и конструктивные особенности экранирования электронных средств. Конструкции экранированных помещений и кабин.

Раздел 8. ТЗ, ТУ и основные виды испытаний.

Особенности построения ТЗ и ТУ электронных средств высокой плотности компоновки. Виды испытаний.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.12.01 Общая физическая подготовка

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая физическая подготовка» является: изучение и 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 ОП

Дисциплина «Общая физическая подготовка» Б1.В.ДВ.12.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен

обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками и методами проведения занятий по общей физической подготовки.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам на занятиях общей физической подготовки. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Подготовка к выполнению тестовых испытаний и сдаче нормативов ГТО.

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.12.02 Адаптационная физическая подготовка

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Адаптационная физическая подготовка» является:

максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего отклонения в состоянии здоровья и обеспечение оптимального режима функционирования двигательных возможностей, духовных сил, их гармонизацию для самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Адаптационная физическая подготовка» Б1.В.ДВ.12.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

Раздел 2. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Методы тренировки. Совершенствование координационных способностей.

Раздел 3. Развитие основных физических качеств с учетом противопоказаний при различных заболеваниях.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Круговая тренировка. Упражнения для развития выносливости (адаптивные формы): силовые упражнения с постепенным увеличением времени их выполнения; беговые упражнения на различные дистанции с различными интервалами отдыха (анаэробная и аэробная нагрузка).

Раздел 4. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методика самооценки уровня и динамики физической подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости.

Раздел 5. Развитие физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышение уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости. Использование гимнастических упражнений, элементов аэробики (адаптивные формы).

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.12.03 Секции по видам спорта

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Секции по видам спорта» является:

Целью преподавания дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Секции по видам спорта)» является изучение и 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 ОП

Дисциплина «Секции по видам спорта» Б1.В.ДВ.12.03 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками, техническими приемами, индивидуальной и групповой тактики в избранном виде спорта.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Ознакомление и обучение двигательным навыкам, техническими приемами в избранном виде спорта. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: Упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта (Гиревой спорт, Атлетическая гимнастика, Спортивные игры, Гребной спорт).

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Практика проведения соревнований по различным видам спорта. Занятия различными видами спорта.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

3. Аннотации программ практик

учебной Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Применение полученных навыков при решении производственных задач конструирования и технологии электронных средств.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Место практики в структуре ОП

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» Б2.В.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие

компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание практики

Раздел 1. Ознакомительный

Цели и задачи практики. Согласование тем индивидуальных заданий. Ознакомление с правилами техники безопасности

Раздел 2. Организационный

Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в области профессиональной деятельности. Изучение рекомендованной литературы.

Раздел 3. Практический

Практическая работа при выполнении заданий, предусмотренных индивидуальным планом практики.

Раздел 4. Заключительный

Закрепление знаний и навыков, полученных в результате прохождения практики. Оформление отчёта по прохождению практики. Защита отчёта по практике.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной

деятельности. необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Целями практики является закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся, полученных при изучении вариативных дисциплин Блока 1, а также получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; закрепление и углубление теоретической подготовки студента; освоение опыта исследовательской и производственной работы; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности и их применение при решении производственных задач конструирования и технологии электронных средств.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Задачами практики являются: - закрепление на практике знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения; - развитие профессиональных навыков и навыков деловой коммуникации; - ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности; - овладение навыками своевременного и оперативного принятия инженерных решений на основе проведенных исследований; - умение использовать имеющиеся ресурсы для повышения производительности труда, качества и эффективности работы, улучшения использования оборудования.

Место практики в структуре ОП

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» Б2.В.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10)
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12)
- способность применять положения нормативно-правовой базы в профессиональной деятельности (ПСК-4)
- способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) (ПСК-5)
- способность оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-6)
- готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах исследования, разработки и производства электронных средств (ПСК-7)

Содержание практики

Раздел 1. Ознакомительный

Ознакомление с основными видами деятельности предприятия, правилами внутреннего распорядка, действующими на объекте практики. Ознакомление с организационной структурой предприятия, функциями его структурных подразделений и их взаимодействием. Изучение правил техники безопасности.

Раздел 2. Организационный

Согласование темы индивидуального задания. Составление индивидуального плана работы студента. Изучение структурных, функциональных, принципиальных схем используемой радиотехнической аппаратуры, а также режимов ее работы, технических характеристик, правил эксплуатации. Изучение состава оборудования и аппаратно-программного обеспечения.

Раздел 3. Практический

Ознакомление с выпуском конструкторско-технологической документации конструкций различного структурного уровня. Участие в работах инженерных групп по проведению конструкторских расчётов конструкций различных структурных уровней при различных условиях эксплуатации.

Раздел 4. Завершающий

Обобщение результатов работы, оформление отчёта по практике, защита отчёта по практике

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.02(Н) Научно-исследовательская работа

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами

- техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
 - проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
 - оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
 - выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

Место практики в структуре ОП

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)
- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПСК-9)

Содержание практики

Раздел 1. Ознакомительный этап

Формирование индивидуального задания и планирование научно-исследовательской работы. Определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы работы.

Раздел 2. Методический этап

Сбор статистической и другой необходимой информации. Библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий

Раздел 3. Исследовательский этап

Проведение необходимых исследований по теме исследования, Изучение программных пакетов необходимых для проведения расчетов по тематике научной работы, обработки результатов исследования. Выбор, разработка и исследование математических моделей исследуемых процессов и объектов. Анализ технических решений.

Раздел 4. Заключительный этап

Оформление результатов научно-исследовательской работы: обобщение собранного материала, определение достаточности и достоверности результатов работы, оформление результатов проведенной работы в виде отчета и согласование с руководителем. Подготовка и опубликование результатов НИР.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.03(Пд) Преддипломная практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).

Место практики в структуре ОП

«Преддипломная практика» Б2.В.02.03(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)

- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9)

Содержание практики

Раздел 1. Организационный

определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (проекта)

Раздел 2. Методический

сбор статистической и другой необходимой информации; выбор необходимых методов исследования; сбор и обобщение необходимых материалов.

Раздел 3. Практический

работы над основными разделами выпускной квалификационной работы

Раздел 4. Заключительный

оформление результатов исследования и оформление выпускной квалификационной работы. подведение итогов практики и подготовка к защите ВКР

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

4. Аннотация программы ГИА

«Государственная итоговая аттестация»

Цели и задачи дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств», ориентированной на следующие виды деятельности:

- научно-исследовательская
- проектно-конструкторская

- производственно-технологическая.

Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):

В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10)
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12)
- знание современного состояния, действующих стандартов и направлений развития конструирования и технологии электронных средств (ПСК-1)
- способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-2)
- способность применять положения нормативно-правовой базы в профессиональной деятельности (ПСК-4)
- способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) (ПСК-5)
- способность оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-6)
- готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах исследования, разработки и производства электронных средств (ПСК-7)
- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств (ПСК-8)
- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПСК-9)

Содержание

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ