# **Приложение 3**

**Аннотация дисциплины**

***Философия технических наук* – *Б1.Б.1***

**Цель дисциплины:** формирование представлений о современных философских проблемах технической реальности, о структуре технических наук, их особенностей и места в системе научного знания.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе«Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:**

Наука как форма общественного сознания, как социальный институт, как элемент культуры, как деятельность и производство знания. Не-наука, пара-наука, лже-наука. Система научного знания: естествознание, гуманитарные и технические науки. Взаимосвязь различных видов знания в системе современного технического образования.

Философия техники в системе философского знания. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Объект, предмет, основные методы познания философии техники. Философские, собственные и социальные основания техникознания.

История формирования технических наук. Специфика технических наук. Становление и развитие технических наук. Понятие техники. Техника как форма существования материальных систем. Техническая среда. Техническая теория и техническая практика. Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Социальная сущность техники.

Историческая эволюция техникознания: Древность, Античность, Средневековье, эпоха Возрождения, Новое время. Технические знания в Средние века (V–ХIV вв.). Технические знания эпохи Возрождения (ХV–ХVI вв.). Современный этап научно-технической революции и его содержание.

Математизация технических наук. Формирование к середине ХХ в. фундаментальных разделов технических наук: теории цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, теория колебаний. Эволюция технические наук во второй половине ХХ в. История отечественной технической науки: основные этапы становления и развития.

Методология технического знания.

Техническая теория и техническая практика. Специфика инженерной деятельности и технического творчества. Инженерная деятельность: изобретательство, конструирование, организационно-производственная деятельность. Феномен системотехники. Социотехническое проектирование.

Образование комплексных научно-технических дисциплин. Необходимость гуманитаризации технического знания и инженерного образования. Новые методологические идеи, и смена стиля мышления в техникознании.

**Аннотация дисциплины**

***Информационные и компьютерные технологии в электротехнике – Б1.Б.3***

**Цель дисциплины:** изучение современных программных средств и их методик применения для решения задач расчета и проектирования компонентов электротехнических систем.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе«Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 9.

**Содержание разделов:** Математический пакет Matlab. Среда моделирования Simulink и набор библиотек SimPowerSystems предназначенный для моделирования электротехнических систем и их компонентов. Основные типы блоков, решение дифференциальных уравнений, моделирование компонентов силовой электроники электромеханических преобразователей, принципы создания моделей электротехнических систем, разработка алгоритмов управления. Программирование алгоритмов управления в Simulink.

Система автоматизированного проектирования печатных плат электронных устройств. Редакторы библиотек, принципиальных схем, печатных плат. Стандартные библиотеки электронных компонентов. Создание пользовательской библиотеки электронных компонентов: условное графическое обозначение, посадочное место, 3-D графическая и расчетная модели. Создание принципиальной схемы электронного устройства. Имитационное моделирование. Проектирование печатной платы электронного устройства. Формирование конструкторской документации.

**Аннотация дисциплины**

***Иностранный язык – Б1.Б.2***

**Цель дисциплины:** приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе«Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:**

Международные слова. Time. Синонимы. “Only”, “the only”. Модальные глаголы. Эквиваленты модальных глаголов. Пассивный залог.

“That” – функции.Эквиваленты к словосочетаниям. “Due to”, “owing to”, “thanks to”, “in order to”. Перевод предложений с заданными словосочетаниями: “because”, “because of”. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Неполные придаточные предложения, “should”, “would”. Функции – “It”. Условные предложения 3х типов. “both … and”; “but for”, “either or”, Функции FOR. Многозначность слова.Идиомы и устойчив. – Устойчивые словосочетания словосочетания. Существительные в функции определения. Другие части речи в функции определения и придаточные определительные предложения союзные и бессоюзные. Эмфатические конструкции.Словосложение. Устная тема: My speciality (моя специальность).

**Аннотация дисциплины**

***Проектирование электрооборудования автономных объектов - Б1.В.ОД.3***

**Цель дисциплины:** состоит в изучении процесса, особенностей, этапов, методов, способов и средств проектирования и автоматизации проектирования элементов и систем электрооборудования автономных объектов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачётных единиц 9.

**Содержание разделов:** Основные определения и особенности проектирования электрооборудования автономных объектов. Система автоматизированного проектирования (САПР), задачи поиска и оптимизации проектных решений при проектировании электрооборудования автономных объектов. Аналитические и поисковые методы оптимизации в проектировании электрооборудования автономных объектов. Графические и экспериментальные методы анализа электромагнитных полей в проектировании электрооборудовании автономных объектов. Математические методы моделирования электромагнитных полей в проектировании электрооборудовании автономных объектов. Применение объектно-независимых (инвариантных) методов и программ расчёта полей для проектирования электрооборудования автономных объектов. Системы охлаждения электрооборудования автономных объектов – назначение, основные требования, особенности, классификация. Естественное охлаждение. Воздушное охлаждение самовентиляцией. Конвективная система охлаждения путём продува встречным потоком забортного воздуха. Жидкостные конвективные системы охлаждения электрооборудования автономных объектов. Синтез схем с релейно-контакторной системой управления электроприводом. Синтез схем частотно-регулируемого асинхронного двигателя. Выбор электродвигателя. Типовые потребители электроэнергии на борту летательного аппарата и их характеристика как электрической нагрузки. Элементная база авиационной системы генерирования и преобразования электроэнергии, выпускаемая отечественной промышленностью. Основные этапы проектирования системы электроснабжения. Основные требования к структуре системы электроснабжения. Проектирование аварийной системы электроснабжения. Особенности проектирования систем электроснабжения космического аппарата, области предпочтительного применения энергоустановок космических аппаратов. Общие вопросы формирования структурных схем систем электроснабжения космических аппаратов, определение основных параметров первичного и буферного источников электроэнергии. Задачи и методы расчёта системы передачи и распределения электроэнергии. Особенности расчётов разомкнутой и замкнутой сети. Проверка аппаратов защиты на устойчивость к токам короткого замыкания, коммутационную способность, чувствительность и селективность срабатывания.

**Аннотация дисциплины**

***Микроконтроллерные системы управления электрооборудованием автономных объектов - Б1.В.ОД.4***

**Цель дисциплины:** изучение отдельных вопросов проектирования микроконтроллерных систем управления (МКСУ) электрооборудованием автономных объектов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 3.

**Содержание разделов**: Области применения микроконтроллеров в автономных объектах. Применение микроконтроллеров в системах генерирования электрической энергии, электроснабжения и электропривода автономных объектов. Анализ алгоритма управления объектом, времени его выполнения, определение требований к микроконтроллеру и его выбор. Определение необходимых внешних устройств, их выбор. Сопряжение микроконтроллера с внешними устройствами (согласование по току, напряжению, быстродействию, разрядности). Организация питания. Принципиальные схемы МКСУ. Программные средства имитационного компьютерного моделирования систем управления. Интегрированная среда разработки программного обеспечения. Модульное программирование. Библиотечное программное обеспечение. Отладочные платы, программаторы, внутрисхемные эмуляторы. Принципы отладки аппаратной части и программного обеспечения МКСУ. Взаимодействие с внешними устройствами ввода и отображения информации, датчиками различных типов. Обработка измерений. Расчет управляющих воздействий. Формирование управляющих сигналов для силовой части статических преобразователей. МКСУ импульсного преобразователя постоянного напряжения, однофазного и трехфазного инверторов напряжения.

**Аннотация дисциплины**

***Электронные энергетические системы - Б1.В.ОД.2***

**Цель дисциплины:** интегральное закрепление и развитие ранее приобретенных фундаментальных знаний по общеобразовательным и специальным дисциплинам данного профиля на основе акцентированного практического их использования при исследованиях и при решении конкретных электротехнических задач системного характера.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 9.

**Содержание разделов**: Основная задача курса – дать представление об объеме знаний, необходимом при создании техники новых поколений, и дать (на примерах) перечень типовых задач, подлежащих решению. Краткое содержание курса. Обосновывается перечень основных дисциплин, на которых базируется курс ЭЭС. Приводятся примеры ЭЭС. Излагаются закономерности развития технических систем, понятия «жизненный цикл», «смена поколений техники», «изобретение», «конкурентоспособность». Формулируются содержание и особенности подхода к идеальному системному проектированию, а также раскрывается современное содержание основных этапов идеального системного проектирования (ИСП): 1) структурно-алгоритмический синтез и оптимизация; 2) параметрическая оптимизация; 3) конструкторско-технологическая оптимизация. Приводится перечень требований и критериев ИСП, предъявляемых к электронным и машинно-электронным генерирующим системам (ЭГС и МЭГС). Особенности электромагнитных нагрузок в узлах ЭГС и МЭГС в варианте бортового их исполнения. Электромагнитная совместимость (ЭМС) – как интегральный показатель степени совершенства ЭГС и МЭГС и указатель направления их развития. Формулировка традиционных и новых перспективных принципов синтеза двух основных классов устройств силовой электроники (УСЭ): 1) – преобразователей (выпрямителей пассивного и активного типов – ТВУ и АТВУ) многофазного переменного напряжения в постоянное с заданной допустимой его пульсностью; и 2) – преобразователей (инверторов – ОИН и ТИН с ШИМ)) постоянного напряжения в переменное с заданной фазностью. Определения количественных показателей ЭМС: входного коэффициента мощности, коэффициента гармоник (нелинейных искажений) и примеры их вычисления. Формулировка условий и факторов, необходимы для создания ЭГС и МЭГС нового поколения. Раскрывается сущность и достоинства принципа многоканального преобразования (МКП) энергетического потока – как универсального направления совершенствования УСЭ и электротехнических комплексов (ЭТК) на их основе. Проверка усвоения знаний осуществляется тестовыми заданиями, СРС, контрольными работами. Дается классификация УСЭ различных классов, основанная на использовании обобщающего принципа синтеза – МКП. Приемы синтеза, анализа ЭГС и МЭГС на их основе и сопоставительная оценка их альтернативных вариантов на основе использования заданных показателей качества – габаритной (расчетной) мощности трансформаторов и электромагнитной совместимости (ЭМС). Основное внимание уделяется обучению навыкам самостоятельного синтеза УСЭ и анализа в них физических процессов. Задачи решаются аналитическим путем и на основе имитационного компьютерного моделирования (ИКМ) при обязательном сопоставлении результатов. С целью формирования основ устойчивого электротехнического «мировоззрения» сформирован перечень специально подобранных базовых (показательных) задач для самостоятельного решения, в которых требуется применить знания, ранее полученные в базовых дисциплинах (в ТОЭ, в частности). Детальное, глубокое изучение физики процессов в простых базовых устройствах создает основу для понимания и закрепления основных закономерностей в памяти обучающегося и способствует применению этих знаний при анализе более сложных устройств и систем.

**Аннотация дисциплины**

***Испытания электрооборудования автономных объектов - Б1.В.ОД.5***

**Цель дисциплины:** изучение научных основ, методов и средств испытаний элементов, компонентов, материалов и систем электрооборудования разных видов автономных объектов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц 4.

**Содержание разделов**: Введение в теорию общего и прикладного инженерного эксперимента. Особенности инженерного эксперимента для сложных технических систем. Теоретические основы общего и прикладного инженерного эксперимента. Регрессионный анализ. Кластерный анализ. Основные понятия теории случайных процессов. Проявления случайных процессов в элементах и системах электрооборудования автономных объектов, в частности, при управляющих и регулирующих воздействиях со стороны системы управления, контроля и защиты и при возмущающих воздействиях со стороны нагрузки. Экспериментальное и измерительное обеспечение инженерного эксперимента. Классификация оборудования и аппаратуры для проведения эксперимента. Сложность технического оборудования и аппаратуры для выполнения исследований в области электрооборудования автономных объектов. Уникальные технические системы – автоматизированные комплексы, в составе которых большое число разных видов машин, агрегатов, приборов, средств измерений, связи и управления. База для создания автоматизированных комплексов – новые проектно-конструкторские разработки в области машиностроения, электротехники, автоматики, телемеханики и вычислительной техники. Планирование экспериментов. Многофакторные эксперименты: классические и факторные планы. Методы и способы обеспечения проведения экспериментов, анализа и обработки результатов экспериментов. Основные определения, физические и химические основы, особенности, организация, виды обеспечения, планы проведения и контроля, методы и средства испытаний электрооборудования разных видов автономных объектов. Испытания с целью анализа влияния на электрооборудование автономных объектов физико-химических воздействий, имеющих место в наземных условиях, в водной среде, в атмосфере и в космосе. Электрические испытания, испытания на проверку коммутации, радиопомех и электромагнитную совместимость, их физические основы и содержание. Механические, вибрационные испытания, испытания на воздействие ускорений и ударных нагрузок, их физические основы и содержание. Акустические испытания, испытания на взрывобезопасность, их физические и химические основы, параметрические испытания. Испытания на надёжность, на гарантийную наработку, эксплуатационные, ресурсные испытания, их физические, химические основы и содержание. Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний как объективного критерия качества проектирования и производства. Актуальность и перспективы применения информационно-коммуникационных технологий в управлении автономными объектами. Программно-аппаратные средства передачи информации. Программно-аппаратные средства дистанционного сбора информации. Программно-аппаратные средства обработки и отображения информации. Система графического программирования LabView.

**Аннотация дисциплины**

***Перспективы развития электрооборудования автономных объектов - Б1.В.ОД.1***

**Цель дисциплины:** формирование набора знаний и умений для разработчика техники новых поколений, понимание современного состояния и перспектив развития авиационно-космической техники и автомобильного транспорта, тенденций развития и совершенствования электрооборудования автономных объектов, относящихся к автомобильной и авиационно-космической технике.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части дисциплины блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по программе «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 3.

**Содержание разделов**: Специальные системы контроля безопасной дистанции. Бортовые навигационные и диагностические системы. Ультразвуковой индикатор парковки. Двигатель с электронным управлением. Информационные системы средств безопасности: скафандр, ремни, воздушные мешки. Бортовой самописец. Путевой процессор. Устройства, обеспечивающие безопасность и улучшающие управляемость автомобилей (антиблокировочная система ABS, антипробуксовочная система ASR, система контроля спуска с горы НОС, система курсовой стабилизации ESP). Устройства, повышающие экономичность и «экологичность» двигателя (система регулировки фаз газораспределения, система зажигания «coil-in-plug», разнообразные системы впрыска). Устройства, обеспечивающие комфорт и управляющие климатом в салоне. Параллельные гибридные привода и сцепление. Зарядка батарей посредством рекуперативной тормозной системы, и бензинового двигателя. Понижение содержания диоксида углерода (CO2) в выхлопе в 2-3 раза. Навигационная система ГЛОНАС. Функции космической программы: – анализ и прогноз состояния акватории морей и океанов, гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве, состояния ионосферы и магнитного поля Земли. Мониторинг климата и глобальных изменений, контроль чрезвычайных ситуаций; ̶ экологический мониторинг окружающей среды на Земле, биопродуктивности, растительных покровов, определение взаимосвязи физических и биологических процессов в океане, геологические исследования. Системы связи: с использованием низкоорбитальных ИСЗ, с ИСЗ на высокоэллиптических орбитах и геостационарными ИСЗ. Перспективные элементы космической программы: Mars Science Laboratory (сокр. MSL, рус. Марсианская научная лаборатория) – миссия НАСА по доставке на Марс и эксплуатации марсохода нового поколения, пилотируемый полет вокруг Венеры и Марса, посадка российских космонавтов на Луну. Основные направления модернизации техники строя: «интеллектуализация» борта, ремоторизация и оснащение новыми поколениями вооружения. Основные проблемы по созданию отечественной авиационной техники гражданского назначения. Характеристика и основные признаки поколений авиационной техники. Самолеты МиГ-35 и Су-35 – авиационные комплексы поколения 4++: особенности бортового оборудования и боевые возможности. Отличительные признаки перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации ПАК ФА как истребителя пятого поколения. Пути реализации назначенных характеристик ПАК ФА: конструкция, компоновка, силовая установка, материалы, радиоэлектронная система, навигационная система, кабина, авионика, вооружение. Меры по снижению заметности. Возможные требования, предъявляемые к авиационной технике шестого поколения. Разница в структурах энергетического комплекса ЛА с применением традиционных стандартных технологий формирования вторичной энергетической системы и структуры, реализующей концепцию СПЭО. Характеристика основных систем СПЭО. Технико-экономические оценки создания самолета с полностью электрифицированным оборудованием и факторы, обуславливающие возможность практической реализации концепции СПЭО.

**Аннотация дисциплины**

***Технологии производства электрооборудования летательных аппаратов - Б1.В.ДВ.1.1***

**Цель дисциплины:** изучение принципов и методов технологии и организации производства электрооборудования летательных аппаратов (ЭЛА), основных этапов, принципов и примеров технологической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 5.

**Содержание разделов**: Технология как наука. Сравнительная характеристика различных видов производства. Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия. Содержание технологической подготовки производства. Проектирование технологических процессов как составная часть технологической подготовки производства. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Построение технологических процессов в зависимости от видов производства. Типовые и групповые технологические процессы. Данные для проектирования технологических процессов. Технологическая документация и порядок ее заполнения. ГОСТы ЕСТД. Источники производственных погрешностей при механической обработке. Понятие о допуске. Квалитеты точности и методы их достижения. Методы достижения требуемой точности в условиях единичного, серийного и массового производства. Понятие о посадках. Виды посадок и методы их реализации. Качество поверхности. Механизм образования микрорельефа поверхности. Критерии оценки качества поверхности. Понятие о базах и их классификация. Методы получения заготовок. Малоотходные и безотходные методы получения заготовок и деталей. Пути повышения производительности труда на стадии получения заготовок. Валы. Корпусные детали. Подшипниковые щиты и крышки. Постоянные магниты. Магнитопроводы. Обмотки. Технология изготовления сборочных единиц электрических машин и аппаратов ЭЛА. Типовые процессы сборки. Технология изготовления коллекторов и контактных колец. Механическая доработка и балансировка роторов. Технология изготовления роторов с короткозамкнутой обмоткой. Технология изготовления роторов гистерезисных электродвигателей. Технология сборки узла корпуса электрических машин. Методы сборки. Сборка корпуса с полюсами. Методы и средства контроля. Технология сборки узла статора электродвигателей и генераторов. Технология изготовления сборочных единиц электрических аппаратов (реле, контакторов, трансформаторов, полупроводниковых усилителей, катушек зажигания). Технология печатного монтажа. Материалы для печатных плат. Механическая обработка печатных плат. Методы получения печатных проводников. Монтаж элементов. Технология конструирования печатных плат. Общие требования к испытаниям изделий ЭЛА. Приемо-сдаточные и периодические (типовые) контрольные испытания. Особенности и значение механизации и автоматизации производства ЭЛА.

**Аннотация дисциплины**

***Технологии производства электрооборудования автомобилей и тракторов - Б1.В.ДВ.1.2***

**Цель дисциплины:** изучение принципов и методов технологии и организации производства электрооборудования автомобилей и тракторов (ЭАиТ), основных этапов, принципов и примеров технологической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 5.

**Содержание разделов**: Основные понятия в технологии. Проектирование технологического процесса. Технологический процесс и его составные элементы. Типы производств и их характеристики. Особенности производства АТЭ. Производственный процесс и его составляющие элементы. Сравнительная характеристика различных видов производства. Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия. Типовые и групповые технологические процессы. Исходные данные для проектирования технологического процесса. Технологическая документация. Технологические пути обеспечения качества продукции на производстве. Точность обработки. Понятие о точности. Методы анализа и расчёта точности технологического процесса. Понятие качества поверхности. Базирование деталей при обработке. Виды заготовок и способы их получения. Расчет промежуточных размеров и припусков. Технологические основы конструирования. Технологичность конструкции. Показатели и расчёт технологичности конструкции. Технологические процессы в машиностроении. Литьё. Штамповка. Изготовление деталей из пластмасс. Классификация и свойства полимеров. Пластмассы, состав и характеристика. Термопласты. Реактопласты. Основные свойства. Способы получения деталей из пластмасс. Обработка резанием. Пайка. Сварка. Клеевые соединения. Поверхностные покрытия. Назначение, классификация и характеристика покрытий. Аддитивные, химические и диффузионные покрытия. Металлические покрытия. Анодные и катодные покрытия. Технология изготовления типовых деталей и узлов. Технологические процессы типовых деталей. Корпусные детали. Зубчатые колеса. Резьбовые детали. Валы. Втулки. Упругие элементы. Винтовые и плоские пружины. Типовые электрические узлы. Контакты. Особенности технологических процессов изготовления постоянных магнитов. Магнитопроводы. Изготовление обмоток. Технология сборки изделий автотракторного электрооборудования. Балансировка вращающихся частей изделий. Изготовление электрических машин. Изготовление якорей. Изолирование пазов. Укладка секций обмотки в пазы Разработка маршрутной технологии изготовления валов генераторов и стартеров. Изготовление коллекторов. Обработка коллектора. Изготовление ротора. Изготовление полюсных и статорных катушек. Изготовление статоров генераторов. Сборка узлов генератора. Контроль генераторов, стартеров и электродвигателей. Изготовление электрических аппаратов. Изготовление катушки зажигания. Технологический процесс сборки датчика-распределителя. Особенности изготовления коммутационной аппаратуры. Особенности изготовления автомобильных контрольных приборов. Изготовление светосигнальной аппаратуры. Технология монтажа электросети автомобиля. Анализ электромонтажных соединений. Технология изготовления электронных изделий. Печатные платы. Операции формовки и подготовки радиоэлементов. Монтаж радиоэлементов на плате. Контроль качества печатных плат. Полупроводниковая технология. Приемо-сдаточные и периодические (типовые) контрольные испытания. Оборудование и оснастка для контрольных испытаний изделий. Испытания генераторов. Испытания электродвигателей. Автоматизация и механизация.

**Аннотация дисциплины**

***Экономика и организация производства электрооборудования летательных аппаратов - Б1.В.ДВ.3.1***

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций в области экономики и организации производства на современном предприятии, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности при разработке и изготовлении электрооборудования летательных аппаратов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) модуля «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 5.

**Содержание разделов**: Продукция электротехники, ее рынок и место электрооборудования летательных аппаратов на этом рынке. Зависимость успеха предприятия от конкурентоспособности продукции и эффективности производства. Миссия предприятия в обществе. Декларация о миссии и ее значение для предприятия. Юридические основы деятельности предприятия. Предпринимательство, коммерческая и некоммерческая деятельность. Организационно правовые формы коммерческих предприятий. Основные принципы и содержание маркетинга предприятия. Система маркетинга предприятия. Базовая и другие стратегии маркетинга предприятия. Содержание и значение комплекса маркетинговых политик предприятия. Задачи и содержание товарной, ценовой, сбытовой и коммуникационной политик предприятия. Суть и применение понятия «процесс» в менеджменте производства на предприятии. Основные процессы жизненного цикла электрооборудования летательных аппаратов. Вспомогательные процессы производства электротехники. Принципы организации штучного, серийного и поточного производств. Оптимизации процессов производства электрооборудования летательных аппаратов. Качество - как фактор успеха предприятия и роль процессов жизненного цикла продукции в обеспечении качества. Основные принципы обеспечения качества и суть системы менеджмента качества. Правовые аспекты обеспечения качества и элементы технического регулирования. Международные стандарты системы менеджмента качества серии ИСО -9000. Требования и рекомендации стандартов ИСО -9000 к созданию и поддержанию системы менеджмента качества, к процессам высшего руководства предприятия, к процессам управления ресурсами предприятия, к процессам жизненного цикла продукции, к процессам измерения, анализа и улучшения качества. Современное представление об организационной структуре предприятия, классификация и типы этих структур. Преимущества и недостатки структур механистического типа, особенности их применения на предприятии по производству электрооборудования летательных аппаратов. Особенности проектных и матричных организационных структур предприятия. Взаимосвязь процессной и организационной структуры предприятия. Управление инновационными проектами. Задачи и суть инвестиционной деятельности электротехнического предприятия. Общее представление о бухгалтерском балансе предприятия. Содержание бюджетирования и бизнес – планирования на предприятии по производству электрооборудования летательных аппаратов. Особенности финансирования работы по проектам. Ситуации принятия инвестиционных решений. Экономическое обоснование инвестиций.

**Аннотация дисциплины**

***Экономика и организация производства электрооборудования автомобилей и тракторов - Б1.В.ДВ.3.2***

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций в области экономики и организации производства на современном предприятии, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности при разработке и изготовлении электрооборудования автомобилей и тракторов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) модуля «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц 5.

**Содержание разделов**: Продукция электротехники, ее рынок и место электрооборудования автомобилей и тракторов на этом рынке. Зависимость успеха предприятия от конкурентоспособности продукции и эффективности производства. Миссия предприятия в обществе. Декларация о миссии и ее значение для предприятия. Юридические основы деятельности предприятия. Предпринимательство, коммерческая и некоммерческая деятельность. Организационно правовые формы коммерческих предприятий. Основные принципы и содержание маркетинга предприятия. Система маркетинга предприятия. Базовая и другие стратегии маркетинга предприятия. Содержание и значение комплекса маркетинговых политик предприятия. Задачи и содержание товарной, ценовой, сбытовой и коммуникационной политик предприятия. Суть и применение понятия «процесс» в менеджменте производства на предприятии. Основные процессы жизненного цикла электрооборудования автомобилей и тракторов. Вспомогательные процессы производства электротехники. Принципы организации штучного, серийного и поточного производств. Оптимизации процессов производства электрооборудования автомобилей и тракторов. Качество - как фактор успеха предприятия и роль процессов жизненного цикла продукции в обеспечении качества. Основные принципы обеспечения качества и суть системы менеджмента качества. Правовые аспекты обеспечения качества и элементы технического регулирования. Международные стандарты системы менеджмента качества серии ИСО-9000. Требования и рекомендации стандартов ИСО-9000 к созданию и поддержанию системы менеджмента качества, к процессам высшего руководства предприятия, к процессам управления ресурсами предприятия, к процессам жизненного цикла продукции, к процессам измерения, анализа и улучшения качества. Современное представление об организационной структуре предприятия, классификация и типы этих структур. Преимущества и недостатки структур механистического типа, особенности их применения на предприятии по производству электрооборудования автомобилей и тракторов. Особенности проектных и матричных организационных структур предприятия. Взаимосвязь процессной и организационной структуры предприятия. Управление инновационными проектами. Задачи и суть инвестиционной деятельности электротехнического предприятия. Общее представление о бухгалтерском балансе предприятия. Содержание бюджетирования и бизнес – планирования на предприятии по производству электрооборудования автомобилей и тракторов. Особенности финансирования работы по проектам. Ситуации принятия инвестиционных решений. Экономическое обоснование инвестиций.

**Аннотация дисциплины**

***Надежность электрооборудования летательных аппаратов - Б1.В.ДВ.2.1***

**Цель дисциплины:** изучение методов, способов, средств и особенностей обеспечения надёжности электрооборудования и, тем самым, эффективной эксплуатации современных и перспективных летательных аппаратов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц 4.

**Содержание разделов**: Надёжность как показатель качества технического устройства в составе электрооборудования летательных аппаратов. Электрооборудование летательного аппарата как разновидность комплекса технических устройств. Качество технического устройства, в частности, элемента или системы электрооборудования летательного аппарата, количественные показатели (признаки) качества, надёжность как количественный показатель качества. Особенности связи показателя надёжности с остальными показателями качества. Понятие о функциональной пригодности технического устройства в структурах электрооборудования летательных аппаратов. Формирование структуры функционально пригодного технического устройства. Отказ технического устройства. Использование косвенных оценок (характеристических критериев) надёжности элемента или системы электрооборудования летательного аппарата, на этапах его проектирования и изготовления. Устойчивость производства технических устройств, в том числе элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов. Обобщённая модель технического устройства, параметры материалов, элементов и узлов (исходные параметры), входящих в структуру технического устройства, в частности, системы электрооборудования летательного аппарата, входные характеристики технического устройства. Брак и потенциальная устойчивость качества технического устройства в эксплуатации. Количественные показатели надёжности с учётом опыта разработки, производства и эксплуатации электрооборудования летательных аппаратов. Терминология и символика в теории надёжности. Математическая модель отказа технического устройства на принципе «нагрузка – прочность». Опыт эксплуатации элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов, и особенности формирования справочных сведений о надёжности. Количественные показатели надёжности. Структурная надёжность технического устройства, в том числе элемента или системы электрооборудования летательного аппарата. Анализ надёжности технического устройства с использованием логико-структурной схемы замещения, учёт разновидностей отказов. Анализ надёжности технического устройства с использованием таблицы (матрицы) возможных состояний его элементов. Особенности использования формулы Бернулли и формулы полной вероятности для анализа надёжности элементов, систем электрооборудования летательных аппаратов. Проявление отказов в техническом устройстве с избыточной структурой, в частности, в элементе или системе электрооборудования летательного аппарата. Рекуррентная модель -кратно резервированного технического устройства. Резервирование с дробной и целочисленной кратностью. Поэлементное, поблочное и посистемное резервирование, в частности, элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов. Оптимальная структура резервированного технического устройства с учётом особенностей элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов. Выбор резервируемых блоков (элементов) системы электрооборудования летательных аппаратов. Особенности однокритериальной и многокритериальной оптимизации применительно к электрооборудованию летательных аппаратов.

**Аннотация дисциплины**

***Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов - Б1.В.ДВ.2.2***

**Цель дисциплины:** изучение методов, способов, средств и особенностей обеспечения надёжности электрооборудования и, тем самым, эффективной эксплуатации современных и перспективных автомобилей и тракторов.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц 4.

**Содержание разделов**: Основные определения. Положение о надёжности как о показателе качества технического устройства в составе электрооборудования автомобилей и тракторов. Электрооборудование автомобиля и трактора как разновидности комплекса технических устройств. Качество технического устройства, в частности, элемента или системы электрооборудования автомобиля или трактора, количественные показатели (признаки) качества, надёжность как количественный показатель качества. Особенности связи показателя надёжности с остальными показателями качества. Формирование требуемого качества технического устройства на этапах проектирования и производства. Пригодность технического устройства в структурах электрооборудования автомобилей и тракторов с позиций выполнения требуемых задач. Понятие о степени структурной сложности технического устройства, в частности, системы электрооборудования автомобиля или трактора, функционально необходимая структура как результат анализа требований технического задания. Формирование структуры функционально пригодного технического устройства. Отказ технического устройства, понятие о совместимости наличия отказов технического устройства в процессе эксплуатации и его надёжности. Влияние на надёжность технических устройств, в том числе элементов и систем электрооборудования автомобилей и тракторов, устойчивости их производства. Обобщённая модель технического устройства, параметры материалов, элементов и узлов (исходные параметры), входящих в структуру технического устройства, в частности, системы электрооборудования автомобиля или трактора, входные характеристики технического устройства. Базовые характеристики надёжности с учётом опыта разработки, производства и эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов. Терминология и символика в теории надёжности. Математическая модель отказа технического устройства на принципе «нагрузка – прочность». Количественные показатели надёжности: вероятность отказа, вероятность безотказной работы, частота отказов, интенсивность (условная частота) отказов. Структурная надёжность технического устройства, в том числе элемента или системы электрооборудования автомобиля или трактора. Анализ надёжности технического устройства с использованием логико-структурной схемы замещения, учёт разновидностей отказов. Анализ надёжности технического устройства с использованием таблицы (матрицы) возможных состояний его элементов. Особенности использования формулы Бернулли как частного случая матрицы возможных состояний элементов технического устройства. Отказы в техническом устройстве с избыточной структурой, в частности, в элементе или системе электрооборудования автомобиля или трактора, их проявления и особенности. Введение избыточности в техническое устройство, в частности, элемент или систему электрооборудования автомобиля или трактора, резервированным замещением. Обобщённая модель резервированного технического устройства. Структурная оптимизация и оптимальность резервированного технического устройства с учётом особенностей элементов и систем электрооборудования автомобилей и тракторов. Особенности использования процедуры динамического программирования.

**Аннотация дисциплины**

***Электротехнические комплексы и системы - Б1.В.ОД.6***

**Цель дисциплины:** изучение основных этапов процесса разработки электротехнических комплексов и систем.

**Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц 3.

**Содержание разделов**: Постановка задачи создания электротехнического комплекса. Понятие НИОКР, основные этапы. Формирование технического задания на разработку. Синтез вариантов технических решений. Сопоставительный анализ и выбор решений для реализации. Выбор расчетных методик, аппаратно-программных средств разработки. Разработка отдельных компонентов систем с учетом взаимосвязей между ними: синтез схемотехнических и конструкторских решений, выбор элементной базы, материалов, технологий. Реализация принятых технических решений на уровне систем. Отладка взаимодействия систем в комплексе. Приобретение практических навыков разработки электротехнического комплекса с микроконтроллерным управлением.