

Аннотации рабочих программ
Направление подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Профиль – Мехатроника

История

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные факты, процессы и явления, характеризующие целостность отечественной и всемирной истории;
- движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития мировых цивилизаций и России,
- место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- методы исторического исследования, основные методологические подходы, характеристику и виды источников исторического знания, основные труды отечественной историографии;
- место человека в историческом процессе, политической организации общества.

Уметь:

- получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе (осуществлять внешнюю и внутреннюю критику источника);
- интерпретировать движущие силы и закономерности исторического процесса;
- раскрывать и объяснять причинно-следственные связи исторических событий, пользоваться справочниками, энциклопедиями, историческими картами, схемами и т.д. (анализировать историческую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд));
- логично аргументировать свои выводы.

Владеть:

- необходимыми навыками при решении соц. задач в различных видах деятельности;
- навыками представлять результаты историко-познавательной деятельности в свободной форме с ориентацией на заданные параметры деятельности;
- навыками использования исторических сведений для аргументации в ходе дискуссии.

Содержание разделов модуля:

Одна из особенностей интегрированного курса «История» состоит в проблемно-хронологическом принципе изложения материала, что и определяет структуру содержания модуля. Такой подход позволяет дать учащимся комплексное представление о всемирных исторических процессах, роли России в мировой истории. Особое место в курсе занимают разделы, посвященные методологии истории и месте истории в системе социально-гуманитарных наук.

В содержании модуля выделяется 3 учебных элемента (УЭ).

УЭ 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.

УЭ 2. Исследователь и исторический источник

УЭ 3. 1 Особенности становления государственности в России и мире

- УЭ 3.2 Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье
УЭ 3.3 Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации
УЭ 3.4 Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот
УЭ 3.5 Россия и мир в XX – XXI вв.
Форма контроля: диф. зачёт (2 семестр)

Философия

Общая трудоемкость модуля - 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1: Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные философские категории;
- исторические типы и направления философии,
- направления отечественной философии;
- связь философии с другими науками;

уметь:

- использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции и позиций других людей,
- применять основы философских знаний для формирования осознанной мировоззренческой позиции, предполагающей опору на научные знания и рациональный выбор жизненных целей и путей их достижения;
- ориентироваться в современном информационном пространстве, используя философские знания;
- оценивать социальную значимость своей деятельности благодаря полученным основам философских знаний;

владеть:

- общими представлениями об особенностях исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения,
- представлениями об особенностях отечественной философско-научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач,
- способностью к обобщению информации;
- способностью использовать основы философских знаний для осознания социальной значимости своей деятельности.

Содержание разделов модуля:

- 1.1 Философия, мировоззрение и ценности.
- 1.2 Исторические типы философии.
- 1.3 Философская онтология и философская антропология.
- 1.4 Философия истории и социальная философия.
- 1.5 Теория познания и методология науки.
- 1.6 Философские проблемы области профессиональной деятельности.

Форма контроля: диф. зачет (3 семестр).

Иностранный язык

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка;
- языковые явления и особенности их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- иностранный язык в объёме, необходимом для установления контактов с иностранными коллегами; поведенческие модели носителей языка;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, основные события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.

уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета.
- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности;
- реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка;

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере;
- навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации;
- навыками письменной обработки иноязычной информации: кратких сообщений;
- навыками написания писем частного характера.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. Иностранный язык в сфере повседневно-бытового общения

Я и моя семья: знакомство, представление, семейные традиции, взаимоотношения в семье, семейные обязанности. Еда: предпочтения в еде, еда дома и вне дома, покупка продуктов. Распорядок дня. Жильё: устройство городской квартиры/ загородного дома, жилищные условия в России и странах изучаемого языка. Праздники в России и странах изучаемого языка, традиции и обычаи.

Раздел 2. Иностранный язык в сферах учебно-образовательного и социокультурного общения

Свободное время: каникулы, хобби, путешествия. Учёба в вузе: система высшего образования в России и стране изучаемого языка, Новгородский университет. Здоровье: здоровый образ жизни, спорт, части тела человека, болезни и их предупреждение. Город: ритм жизни, транспорт, достопримечательности крупных городов. Мировые достижения в

области культуры и искусства. Мир природы: охрана окружающей среды, проблема ответственности за сохранение окружающей среды.

Форма контроля: дифференцированный зачет (2 семестр)

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- функциональные особенности устных и письменных текстов научно-технического характера, стилистические характеристики и специфику организации аутентичного письменного и устного текста на иностранном языке по направлению подготовки.

уметь:

- осуществлять устную и письменную коммуникацию в различных формах (монолог, диалог) с целью профессионального общения; аргументировать, обобщать, делать выводы; излагать свою точку зрения по профессиональной проблеме на иностранном языке с соблюдением норм речевого этикета; работать с аутентичной литературой по направлению подготовки.

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; навыками устной коммуникации в профессиональной сфере; навыками работы с источниками информации на иностранном языке по направлению подготовки; навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой / запрашиваемой информации профессионального характера; навыками написания кратких сообщений, аннотаций, резюме..

Содержание разделов модуля:

УМ: Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации 1. Моя будущая профессия: основные сферы деятельности в данной профессиональной области, функциональные обязанности различных специалистов данной профессиональной сферы.

2. Проблемы трудоустройства. Устройство на работу.

3. Достижения современной науки, техники, перспективы развития различных областей сферы профессиональной деятельности. Выдающиеся личности данной профессиональной области.

4. Избранное направление профессиональной деятельности.

Форма контроля: ДЗ (3 семестр)

Экономика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;
- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: зачёт (4 семестр)

Правоведение

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-4 использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные юридические термины;

- права, свободы и обязанности человека и гражданина;
- виды и иерархию нормативно-правовых актов Российской Федерации;

уметь:

- анализировать нормативные правовые документы (цель принятия, задачи, затронутые проблемы, юридическую терминологию, адресат, значение);
- составлять юридические документы (заявления, жалобы, иски, претензии и др.);
 - применять на практике правовые способы и средства защиты прав и свобод;
- **владеть:**
 - навыками применения нормативных актов в юридически значимых ситуациях;
 - навыками объективной оценки поведения субъектов правовых отношений с позиции действующего законодательства Российской Федерации;
 - правовой культурой в социальной и профессиональной сферах.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. Основы теории государства и права

- 1.1. Государство: понятие, признаки, формы. Правовое государство и гражданское общество.
- 1.2. Право: понятие, сущность, функции. Нормы, источники, система права.
- 1.3. Правоотношения: понятие, признаки, структура. Реализация права.
- 1.4. Правонарушение: понятие, признаки, виды. Состав правонарушения.
- 1.5 Юридическая ответственность: понятие, принципы, виды. Обстоятельства, исключающие юридическую ответственность.

Раздел 2. Конституция РФ – основной закон государства

- 2.1. Понятие, юридические свойства и структура Конституции РФ 1993 года. Основы конституционного строя РФ.
- 2.2 Права человека, гарантии и защита прав и свобод. Обязанности человека и гражданина. Гражданство: понятие, принципы, основания приобретения.
- 2.3 Система органов государственной власти РФ и органов местного самоуправления.

Раздел 3. Характеристика основных отраслей права Российской Федерации

- 3.1 Основы административного права.
- 3.2 Основы гражданского права.
- 3.3 Основы трудового права.
- 3.4. Основы семейного права.
- 3.5 Основы уголовного права, в т.ч. правовые и организационные основы противодействия коррупции, меры по профилактике коррупции.
- 3.6 Основы информационного права.
- 3.7 Основы экологического права.

Раздел 4. Основы правового регулирования профессиональной деятельности (зависят от направления подготовки)

- 4.1. Правовая база в сфере профессиональной деятельности.
- 4.2 Характеристика правоотношений в сфере профессиональной деятельности.

Форма контроля: зачёт (3 семестр)

Культурология

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- культурологические теории и принципы, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире;
- особенности и механизмы функционирования культурных ценностей и норм, а также понимание важности сохранения многообразия культур;
- сущность и роль гуманистических ценностей для сохранения и развития современной культуры и цивилизации;
- назначение и функции культуры в современном обществе, понимать важность сохранения культурных традиций и исторического наследия;

уметь:

- объективно оценивать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики;
- руководствоваться культурологическими принципами сохранения культурного многообразия, проявлять уважение к другим, иноязычным культурам;
- использовать на основе культурологического знания нравственные принципы поведения по отношению к обществу, окружающей среде и культурному наследию;
- на основе культурологического знания проявлять уважение к культурным и национальным различиям, бережно относиться к культурно-историческому наследию;

владеть:

- навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп;
- навыками объективной оценки этических норм и ценностных ориентаций иноязычной культуры, быть толерантными по отношению к представителям иных культур и этносов;
- навыками бережного отношения к культурным традициям, национальному своеобразию, культурным обрядам, объектам историко-культурного наследия в различных сообществах;
- навыками объективной оценки культурных практик, быть толерантными по отношению к представителям иных культур и этносов.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. ТЕОРИЯ КУЛЬТУРЫ. Культура: сущность и функции. Культура и цивилизация. Культурология как наука о культуре. Культурологические понятия: ценности, нормы, коды, знаки, ментальность. Социологический, аксиологический, знаково-символический подходы к культуре. Межкультурная и социокультурная коммуникация. Проблема диалога культур. Типология культуры и культурная динамика.

РАЗДЕЛ 2. ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ.

Теории культурно-исторических типов. Культурогенез и древние культуры (первобытного общества, древних цивилизаций). Своеобразие античной культуры и ее влияние на европейскую культуру. Особенности средневековой культуры. Средневековая Русь и европейское средневековье. Европейская культура эпохи Возрождения, Реформации и Нового времени. Тенденции развития современной культуры. Место России в мировой культуре.

Форма контроля: зачёт (1 семестр)

Русский язык и культура речи

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 ч.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате модуля студент должен:

Знать:

- основные правила употребления средств русского литературного языка;
- особенности функциональных стилей;
- коммуникативные качества речи.

Уметь:

- логично и четко формулировать свои мысли как в устной, так и письменной форме, не нарушая норм русского литературного языка;
- преобразовывать информацию;
- строить речь в устной и письменной форме с учётом целей и условий общения

Владеть:

- способностью строить свою речь, как устную, так и письменную, согласно нормам русского литературного языка;
- способностью осуществлять информационную переработку текста;
- способами адаптации сложной для понимания профессиональной информации; - навыками речевого самоконтроля.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Нормативный и коммуникативный аспекты культуры речи

Содержание понятия "культура речи" и его основные аспекты. Правильность речи. Целесообразность речи. Понятие нормы. Орфоэпические нормы русского литературного языка (нормы произношения, нормы ударения). Лексические и фразеологические нормы русского литературного языка. Морфологические нормы русского литературного языка. Синтаксические нормы русского литературного языка. Коммуникативные качества речи.

УЭМ 2 Речевая коммуникация в профессиональной деятельности (деловая речь, научная речь, публичная речь)

Профессиональная речевая деятельность. Основы деловой, научной и публицистической коммуникации. Функциональные стили русского литературного языка. Деловая коммуникация: культура делового общения, речевое оформление документов, речевой этикет в деловом общении. Речевая коммуникация в учебной и научной сферах деятельности. Специфика научной речи. Научно-учебный, научно-популярный, научно-деловой стиль. Публичная речь. Критерии коммуникативно успешной публичной речи. Речевое оформление публичного выступления. Речевой этикет. Особенности речевого этикета в разных типах речевой коммуникации.

Форма контроля: Зачет (1 Семестр)

Физика

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕ (324 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- терминологию, используемую в физике;
- определения и основные законы, используемые в физике;
- разделы и законы физики, связанные с видом профессиональной деятельности;
- правила записи и обработки экспериментальных результатов;
- технику безопасности при работе с приборами и установками;
- значение физики для изучения технических дисциплин.

уметь:

- привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат;
- применять физические законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; обрабатывать экспериментальные данные, проводить анализ результатов, рассчитывать погрешности измерений.

владеть:

- навыками работы с учебной и специальной литературой, а так же поисковыми системами сети Интернет;
- навыками составления отчетной документации.
- навыками работы с измерительными приборами, выполнения физических экспериментов.
- навыками анализа наблюдаемых явлений и принципов действия технических устройств на основе известных физических законов.

Содержание разделов модуля:

Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Геометрическая и волновая оптика. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра

Форма контроля: Зачет (1 семестр) Экзамен (2 семестр.).

Математика

Общая трудоёмкость модуля - 12 ЗЕ (432 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- аналитическую геометрию и линейную алгебру;
- последовательности и ряды;
- дифференциальное и интегральное исчисления;
- гармонический анализ;
- дифференциальные уравнения;
- численные методы;
- функции комплексного переменного;
- элементы функционального анализа;
- теорию вероятности и математическую статистику.

уметь:

- применять математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач

владеть:

- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений,
- методами аналитической геометрии,
- теории вероятностей и математической статистики.

Содержание разделов модуля:

Элементы линейной алгебры. Комплексные числа. Многочлены. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Основы интегрального исчисления. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Ряды. Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории функций комплексной переменной. Теория вероятностей. Системы случайных величин. Элементы математической статистики. Теория массового обслуживания. Элементы дискретной математики. Численные методы. Основы линейного программирования. Операционное исчисление. Векторный анализ. Элементы дифференциальной геометрии. Элементы функционального анализа.

Форма контроля: Экзамен (2 семестр)

Информатика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью

применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- сущности понятий «информация». «информационная революция», «поколения ЭВМ»;
- формулу Хартли для измерения информации, объемный подход к измерению информации. основные единицы измерения информации;
- определение алфавита кодирования. способов кодирования текстовой, графической, числовой, видео и аудио информации и основные форматы её хранения;
- позиционные системы счисления, запись чисел в позиционных системах;
- основные требования информационной безопасности, правовые основы защиты и меры ответственности за нарушения государственной и коммерческой тайны.

уметь:

- выделять отличительные признаки и этапы становления информационного общества;
- применять формулу Хартли или объемный подход для определения количества информации;
- вычислять информационный объем различных видов информации;
- переводить числа из одной системы счисления в другую, выполнять основные арифметические операции в различных позиционных системах счисления ;
- пользоваться различными методами в том числе программными средствами по защите информационной безопасности: средствами аутентификации и авторизации;
- антивирусными средствами, межсетевыми экранами, электронной цифровой подписью.

владеть:

- способностью оценивать происходящие глобальные технологические и информационные процессы с точки зрения развития информационного общества;
- методами анализа: эффективности обеспечения информационной безопасности при соблюдении всех уровней защиты;
- соответствия применяемых мер информационной безопасности.

Содержание разделов модуля:

Основные понятия и методы теории информации и кодирования. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические средства реализации информационных процессов. Алгоритмизация и программирование. Классификация программного обеспечения. Виды программного обеспечения и их характеристики. Функциональные возможности программных средств офисного назначения. Основные понятия систем управления базами данных. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации и сведений, методы защиты информации.

Форма контроля: зачет (1 семестр)

Химия

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- понятия фундаментальных разделов общей химии, лежащие в основе процессов профессиональной деятельности.

уметь:

- использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач.

владеть:

- навыками практического применения законов химии в области профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Общие (коллигативные) свойства растворов. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы (гальванический элемент, коррозия металлов, электролиз). Дисперсные системы. Химическая идентификация. Элементы органической химии.

Форма контроля: зачет (1 семестр)

Теоретическая механика

Общая трудоёмкость модуля - 5 ЗЕ (180 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

В результате освоения модуля студент должен:

Знать:

- основные понятия и аксиомы механики, частные случаи приведения систем сил к простейшему виду, частные случаи условий равновесия тел и системы тел, способы нахождения их центров тяжести, законы трения скольжения и качения;

- способы задания движения точки, основные кинематические характеристики точки, определения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений и основные кинематические характеристики этих движений, формулы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки;
- законы и задачи динамики, общие теоремы динамики системы и принципы механики.

Уметь:

- в процессе научно-исследовательской профессиональной деятельности составлять уравнения равновесия тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел;
- вычислять скорости и ускорения тел и точек тел, совершающих поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения; составлять дифференциальные уравнения движения точки;
- вычислять кинетическую энергию системы тел, работу сил; исследовать равновесие системы с помощью принципа возможных перемещений, составлять дифференциальные уравнения движения системы с помощью уравнений Лагранжа и решать их.

Владеть:

- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики, практическими навыками в проведении расчётов, связанных с механическим движением механизмов, машин и их элементов.

Содержание разделов модуля:

Механическое движение. Основная задача теоретической механики. Статика твердого тела. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил. Центр тяжести. Трение. Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Сложное движение точки. Динамика. Динамика материальной точки. Введение в динамику механической системы: моменты инерции. Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Элементы аналитической механики. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа II рода. Элементы теории удара.

Форма контроля: экзамен (2 семестр).

Метрология, стандартизация и сертификация

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:
знать:

- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;
- методы и средства контроля качества продукции организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции.

уметь:

- применять средства измерений для контроля качества продукции и технологических процессов.
- выбирать методы контроля качества продукции и технологических процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества
- использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерений

владеть:

- методами контроля качества продукции и технологических процессов.

Содержание разделов модуля:

Структура измерительной системы, методы измерения, погрешности и неопределенность измерения, способы обработки информации, поверка и калибровка приборов, технические измерения, моделирование измерений, стандартизация и сертификация.

Форма контроля: зачет (4 семестр)

Основы мехатроники и робототехники

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основы мехатроники и робототехники, принципы создания новой техники для автоматизации технологических процессов;
- методику проведения предварительных испытаний составных частей мехатронных систем;
- технологию монтажа, наладки, настройки и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.

уметь:

- оценивать возможности применения мехатронных и робототехнических систем в автоматизации различных технологических процессов;
- по заданным программам и методикам проводить предварительные испытания составных частей мехатронных систем;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

владеть:

- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области мехатроники и робототехники;
- навыками вести соответствующие журналы испытаний составных частей мехатронных систем;
- владеть навыками монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.

Содержание разделов модуля:

Общие сведения о мехатронных и робототехнических системах. Предпосылки развития мехатроники и робототехники, концепция построения мехатронных систем, области применения. Формирование требований к мехатронным системам и их функциональным модулям. Мехатронные модули движения методы управления ими. Элементная база мехатронных модулей и робототехники. Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами. Робототехника. Промышленная мехатроника и робототехника. Стратегия проектирования и использования средств робототехники. Экстремальная робототехника. Мехатронные и робототехнические системы в медицине, офисной, социально-бытовой сфере и в индустрии развлечений.

Форма контроля: экзамен (6 семестр)

Основы научных исследований. Защита интеллектуальной собственности

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

ОК-4 – способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- источники научно-технической информации в области разработки и эксплуатации изделий,
- современные методики проведения и обработки результатов экспериментов (в т. ч., математическое планирование эксперимента),
- возможности табличного процессора Microsoft **Excel** в области обработки результатов экспериментов,
- методику составления научных отчетов, порядок внедрения результатов исследований и разработок в практику.
- терминологию глав ГК РФ: 70 (Авторское право), 72 (Патентное право), 75 (Право на секрет производства (ноу-хау)), 76 (Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий),

- способы защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и на средства индивидуализации, предусмотренные Гражданским Кодексом РФ,
- критерии изобретения, полезной модели (ПМ), промышленного образца (ПО),
- правила подготовки описания изобретения, (ПМ), (ПО),
- правила подготовки формулы изобретения, (ПМ), (ПО),
- правила подготовки заявки на изобретение, ПМ, ПО.

уметь:

- анализировать и пополнять знания за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта,
- проводить эксперименты по заданным методикам (в т. ч., по методикам математического планирования эксперимента), обрабатывать и анализировать их результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций,
- использовать возможности табличного процессора Microsoft **Excel** в области обработки результатов экспериментов,
- выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику.
- использовать терминологию глав ГК РФ: 70 (Авторское право), 72 (Патентное право), 75 (Право на секрет производства (ноу-хау)), 76 (Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий),
- использовать способы защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и на средства индивидуализации, предусмотренные Гражданским Кодексом РФ,
- подготовить описание изобретения, (ПМ), (ПО),
- подготовить формулу изобретения, (ПМ), (ПО),
- подготовить заявку на изобретение, ПМ, ПО.

владеть:

- навыками анализа научно-технической информации в области разработки и эксплуатации изделий,
- навыками проведения экспериментов (в т. ч., по методикам математического планирования эксперимента), обработки и анализа их результатов, описания научных исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций,
- навыками использования табличного процессора Microsoft **Excel** в области обработки результатов экспериментов,
- навыками выполнения работ по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику
- терминологией глав ГК РФ: 70 (Авторское право), 72 (Патентное право), 75 (Право на секрет производства (ноу-хау)), 76 (Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий),
- способами защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и на средства индивидуализации, предусмотренные Гражданским Кодексом РФ,
- навыками подготовки описания изобретения, (ПМ), (ПО),
- навыками подготовки формулы изобретения, (ПМ), (ПО),
- навыками подготовки заявки на изобретение, ПМ, ПО.

Содержание разделов модуля:

Изучение источников научно-технической информации в области разработки и эксплуатации машин. Изучение современных методик проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении (в т. ч., математическое планирование эксперимента). Изучение возможностей табличного процессора Microsoft **Excel** в области

обработки результатов экспериментов в машиностроении. Обработка результатов экспериментов с использованием табличного процессора Microsoft **Excel**. Составление научного отчета. Изучение глав 70, 72, 75, 76 Гражданского кодекса РФ. Приобретение навыков подготовки описания изобретения, (ПМ), (ПО), навыков подготовки формулы изобретения, (ПМ), (ПО), навыков подготовки заявки на изобретение, ПМ, ПО.

Форма контроля: ДЗ (5 семестр)

Начертательная геометрия и инженерная графика

Общая трудоемкость модуля - 4 ЗЕТ (144 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности .

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методы решения инженерно-геометрических задач;
- способы задания точки, прямой, плоскости и многогранников на чертеже;
- позиционные и метрические задачи;
- кривые линии; поверхности вращения;
- линейчатые, винтовые, циклические поверхности;
- построение разверток поверхностей, касательных линий и плоскостей к поверхности;
- аксонометрические проекции;
- конструкторскую документацию оформления чертежей;
- рабочих чертежей и эскизов деталей и машин;

уметь:

- воспринимать, обобщать и анализировать графическую техническую информацию;
- выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;
- пользоваться нормативно-технической и справочной документацией.

владеть:

- конструкторской, справочной и другой технической документацией.

Содержание разделов модуля:

УЭМ1 – Начертательная геометрия

Методы проецирования. Проецирование прямой линии. Плоскость. Способы преобразования проекций. Многогранники. Кривые линии. Поверхности вращения. Взаимное пересечение поверхностей. Аксонометрические проекции.

УЭМ 2 – Инженерная графика

Конструкторская документация. Виды, разрезы, сечения. Изображение и обозначение резьб. Чертежи и эскизы деталей машин и приборов. Разъемные и неразъемные соединения. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.

Форма контроля: экзамен – 3 семестр.

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- критерии выбора материалов и назначения их обработки; основные критерии работоспособности деталей машин и виды отказов;
- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;
- основные этапы и особенности конструирования мехатронных модулей.

уметь:

- выполнять энергетических расчет электродвигателя мехатронного модуля, обоснованно выбирать и конструировать преобразователь движения;
- оценивать точность и податливость мехатронного модуля;
- проектировать тормозные устройства и направляющие;
- определять надежность мехатронного модуля;

владеть:

- методами проектирования, обеспечивающими разработку рациональных конструкций мехатронных модулей, исходя из заданных технических требований, условий работы и производственно-экономических возможностей;
- методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных модулей, компьютерными методиками расчета и моделирования современных мехатронных систем; инженерными приемами их проектирования.

Содержание разделов модуля:

Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов и деталей общего назначения для мехатронных модулей, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность.

Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.

Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов.

Форма контроля: экзамен (6 семестр)

Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК- 9 - готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

законодательные и нормативные правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;

принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, оптимизации условий трудовой деятельности; последствия воздействия на человека травмирующих и поражающих факторов; методы идентификации опасности; основные методы управления безопасностью жизнедеятельности; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; современное состояние и основные негативные факторы среды обитания; методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; основные методы и средства обеспечения безопасности, экологичности и устойчивости жизнедеятельности в техносфере; основные способы повышения устойчивости функционирования объектов экономики и территорий в чрезвычайных ситуациях; мероприятия по защите населения и персонала в ЧС, включая военные условия, и основных способов ликвидации их последствий;

уметь:

выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности и труда; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

владеть:

основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; знаниями и применением знаний на практике законодательных и правовых актов в области безопасности и охраны окружающей среды, требований к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;

базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности и защиты окружающей среды; методами контроля основных параметров среды обитания, влияющих на здоровье человека;

базовыми способами и технологиями защиты производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных действий;

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 – раздел 1. Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения.

УЭМ 2 – раздел 2. Человек и техносфера.

УЭМ 3 – раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов.

Основы физиологии труда. Негативные факторы среды обитания

УЭМ 4 – раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Исследование загазованности воздушной среды производственных помещений. Оценка загазованности среды обитания. Защита от загазованности.

Исследование запыленности воздушной среды производственных помещений Оценка запыленности среды обитания. Защита от запыленности.

Защита от электромагнитных полей.

Исследование эффективности способов защиты от электрического тока. Зануление и защитное отключение. Обеспечение электробезопасности. Защитное заземление и защитное зануление.

Комплексный анализ условий труда

Тестирование на сайте //http: i-exam.ru

Рубежная аттестация

УЭМ 5 – раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.

Оценка микроклиматических условий среды обитания. Нормализация микроклиматических параметров.

Исследование освещенности рабочих мест. Оценка освещенности рабочего места Нормализация освещенности.

Анализ производственного шума. Оценка шума на рабочем месте. Борьба с шумом. Защита от акустических колебаний.

УЭМ 6 – Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

УЭМ 7 – Раздел 7. Гражданская оборона. чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Чрезвычайные ситуации мирного времени. Чрезвычайные ситуации военного времени. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Средства коллективной и индивидуальной защиты в производственных условиях и населения в условиях реализации ЧС.

УЭМ 8 – Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности.

Форма контроля: зачёт (7 семестр)

Электротехника и электроника

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 1- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК – 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- Основы расчета цепей постоянного и переменного токов, электронных усилителей;
- Характеристики элементной базы электрических цепей, аналоговых и цифровых электронных устройств.

уметь:

- выполнять расчет электрических цепей и электронных устройств;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- навыками работы с различными источниками научно-технической информации;
- навыками применения электронных устройств в мехатронных системах.

Содержание разделов модуля:

Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Элементы цепи постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Электрические цепи переменного тока. Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей. Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы и их характеристики. Графо - аналитический метод расчета нелинейных цепей. Магнитные цепи. Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитной цепи. Электрические машины. Асинхронные машины. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики. Элементы на его основе р-п перехода - диоды, тиристоры, биполярные и полевые транзисторы. Электронные усилители: Параметры и характеристики. Устройства на основе операционных усилителей. Электронные ключи и импульсные устройства. Автогенераторные устройства. Основы алгебры логики. Логические элементы. Цифровые автоматы без памяти и с памятью. Микропроцессорный комплект.

Форма контроля: экзамен (4 семестр)

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств;
- ПК-31 - готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления;
- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления;
- производства отрасли, структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления;
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;

- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ.

уметь:

- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;
- определить технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- составлять структурные схемы производства, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.

владеть:

- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции;
- навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

Содержание разделов модуля:

Технологический процесс как объект управления. Моделирование технологических процессов. Синтез управления технологическими процессами. Программное обеспечение технологического оборудования. Типовая архитектура контроллера S7-300. Основные понятия языка STEP 7. Основные инструкции языка STEP 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Общие подходы к созданию АСУТП. Основные характеристики АСУТП. Основы проектирования АСУТП.

Форма контроля: экзамен (7 семестр)

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств;
- ПК-32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- на каких принципах и закономерностях функционируют производственный процесс и технологический процесс, технологическая подготовка производства, процесс организации производства, трудовой процесс, научная организация труда, процесс планирования производства и процесс разработки нового изделия или услуги;
- методы и средства повышения безопасности и экологичности технологических процессов;
- основы проведения контроля и проведения испытаний в процессе производства;
- значение нормативно-технической документации в обеспечении качества продукции или услуг.

Уметь:

- разрабатывать рабочие модели данных процессов (процессные, функциональные, информационные и др.);
- применять средства контроля качества производственного процесса и его результатов (продукции, услуг);
- выявлять технологические основы формирования качества процессов в организации;
- анализировать следующие этапы жизненного цикла продукции или услуг: опытно-конструкторская работа, технологическая подготовка производства, производство, обслуживание;
- применять знания этапов жизненного цикла для определения характеристик и показателей качества продукции и услуг;
- анализировать нормативно-техническую документацию в процессе управления качеством продукции или услуг.

Владеть:

- терминологией по технологии и организации производства товаров и услуг;
- производственными процессами с целью выявления производительных действий, потерь и направлений совершенствования;
- средствами контроля качества производственного процесса и его результатов (продукции, услуг);
- принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг.

Содержание разделов модуля:

Общие сведения об автоматизации производства. Механизация и автоматизация производства. Основные положения автоматизации. Основные уровни автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Степень автоматизации. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы. Гибкие автоматические сборочные системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства. Загрузочно-транспортные устройства и их расчет. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах. Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения, контроля качества изделий, складирования, охраны труда персонала, транспортирования, технического обслуживания, управления и подготовки производства. Комплексная автоматизация серийного производства.

Форма контроля: зачет (8 семестр)

Физическая культура и спорт

Общая трудоёмкость модуля – 23Е (414 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:
ОК - 8 – способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

Знать: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, основы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях

Уметь: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни, основы первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуациях

Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности основами первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуациях

Содержание разделов модуля:

Теоретический раздел: Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности. 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)

Методико – практический раздел: Методы оценки уровня здоровья. Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма (функциональные пробы). Методы регулирования психоэмоционального состояния. Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Методика проведения учебно-тренировочного занятия студента.

Практический учебный материал: В практическом разделе используются физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 500 м - женщины, бег 1000 м - мужчины), плавание, спортивные игры, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

Форма контроля: зачёт

Вариативная часть

Прикладная математика

Общая трудоёмкость модуля - 3 ЗЕ (108 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

1. интерфейс программы MATLAB;
2. основы арифметических расчетов в программе MATLAB;
3. основы матричных вычислений в программе MATLAB;
4. основы работы с функциями программы MATLAB;
5. основы решения уравнений, систем линейных уравнений, вычисления интегралов, решения дифференциальных уравнений в программе MATLAB;
6. основы работы с графикой в программе MATLAB;
7. основы программирования в системе MATLAB.

уметь:

- использовать информационные технологии для решения типовых задач в своей профессиональной деятельности;
- применять программу MATLAB для решения типовых задач в своей профессиональной деятельности.

владеть:

- методами решения в программе MATLAB типовых прикладных математических задач в своей профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Интерфейс программы MATLAB. Арифметические расчеты в программе MATLAB. Векторы и матрицы в программе MATLAB. Управление переменными. Функции программы MATLAB. М-файлы-сценарии. М-файлы-функции. Решение систем линейных уравнений. Матричные вычисления в программе MATLAB. Решение уравнений в программе MATLAB. Вычисление интегралов. Графика программы MATLAB. Основы программирования в программе MATLAB. Решение дифференциальных уравнений в программе MATLAB.

Форма контроля: Зачет (3 семестр)

Компьютерное проектирование в мехатронике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- элементы начертательной геометрии и инженерной графики;
- геометрическое моделирование;
- программные средства компьютерной графики;

уметь:

- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;

владеть:

- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Содержание разделов модуля:

Ортогональное проецирование геометрических объектов. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости, поверхности. Позиционные задачи. Метрические задачи. Методы преобразования комплексного чертежа. Многогранники, поверхности. Позиционные задачи на примере тел вращения. Стандарты ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. Геометрическое черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения. Проекционное черчение. Нанесение размеров. Сборочные единицы. Сборочные чертежи изделия. Спецификация. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Рабочий чертеж детали. Вычерчивание чертежей электрических схем. Вычерчивание чертежей печатных плат. Создание изображений на чертеже. Редактирование изображений на чертеже. Нанесение размеров и обозначений. Создание сборочных чертежей и спецификации. Использование библиотек «SolidWorks». Создание текстового документа.

Форма контроля: Дифференцированный зачет (5 семестр)

Теория механизмов и машин

Общая трудоемкость модуля - 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные теоремы и методы теоретической механики, математики и информатики, основы автоматизации расчетов и проектирования.

уметь:

- использовать методы теоретической механики, математики и информатики при изучении кинематики и динамики механизмов, пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

владеть:

- навыками применения методов теоретической механики, математики и информатики при кинематическом и динамическом синтезе механизмов.

Содержание разделов модуля:

Строение механизмов. Структурный анализ. Графический метод кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа механизмов. Синтез рычажных механизмов. Кинетостатический анализ механизмов. Трение в механизмах. Уравновешивание механизмов. Режимы движения машин. Синтез зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов. Линейные и нелинейные уравнения движения механизмов. Гашение колебаний, виброгасители. Вибрационные транспортёры.

Форма контроля: экзамен – 3 семестр.

Основы технологии машиностроения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей, закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, принципы производственного процесса изготовления машин, последовательность и правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий основы типизации и групповой технологии;
- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества,
- материалы применяемые в машиностроении, способы обработки;
- содержание технологической подготовки производства;
- методы обеспечения технологичности изделий машиностроения;
- правила разработки технологического процесса изготовления деталей;
- основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности;

уметь:

- рассчитывать размерные цепи всеми методами, разрабатывать теоретические схемы базирования, рассчитывать общую погрешность обработки, использовать принципы проектирования типовых и групповых технологических процессов;
- формулировать служебное назначение деталей, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения исходных заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки;
- разрабатывать типовые технологические процессы изготовления типовых деталей;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления типовых деталей, инструменты, эффективное оборудование.

владеть:

- терминологией ТМ, навыками расчета размерных цепей всеми методами, навыками разработки теоретических схем базирования, навыками расчета суммарной погрешности обработки на металлорежущих станках;
- навыками использования основных принципов проектирования технологических процессов, технологических процессов изготовления деталей;
- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления типовых деталей;
- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления типовых деталей.

Содержание разделов модуля:

Введение. Основные положения и понятия технологии машиностроения. Построение, расчет и анализ размерных цепей. Формирование производственных погрешностей заготовки при механической обработке (МО). Производительность и экономичность технологических процессов. Технологические пути повышения производительности и снижения себестоимости изделий. Технология изготовления корпусных деталей. Технология изготовления валов. Технология изготовления фланцев и втулок. Технология изготовления деталей зубчатых передач. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов.

Форма контроля: экзамен (7 семестр)

Материаловедение

Общая трудоемкость модуля - 5 ЗЕ (180 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате освоения модуля студент должен:

Знать:

- взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных материалов;
- способы формирования заданной структуры и механических свойств, методы оценки показателей их качества.

Уметь:

- анализировать диаграммы состояния сплавов для решения инженерных задач по выбору режимов термической обработки обеспечивающей высокие эксплуатационные свойства;
- учитывать естественнонаучные знания в профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами и средствами дефектоскопии конструкционных материалов;
- принципами контроля физико-механических свойств.

Содержание разделов модуля:

Основы материаловедения. Строение и свойства металлов и сплавов. Механические свойства. Железоуглеродистые сплавы. Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Порошковые материалы. Композиционные материалы. Полимерные материалы.

Основы производства чугуна и стали. Обработка металлов давлением. Сварочное производство. Плазменная обработка.

Форма контроля: экзамен (3 семестр).

Системы технического зрения

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;

- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные фотометрические и оптические характеристики,
- физические основы и методы преобразования «свет-сигнал» и «сигнал-свет»,
- основные принципы работы и построения систем технического зрения,
- стандартные методы обработки и кодирования видеосигнала.

уметь:

- производить элементарные светотехнические и оптические расчеты,
- производить оценку параметров систем технического зрения,

владеть:

- навыками применения стандартных методов обработки изображений на ЭВМ.

Содержание разделов модуля:

Система технического зрения как система связи и информационная машина. Модели системы связи. Информационная оценка системы технического зрения. Основные фотометрические величины. Основные понятия и законы оптики. Объективы. Основы колориметрии. Особенности зрительного восприятия. Принцип развертки. Сигнал яркости изображения. Сигналы синхронизации. Понятие о композитном видеосигнале. Принципы образования сигналов цветного изображения. Преобразование «свет-сигнал». Фотоэффект и его закономерности. Принципы действия преобразователей «свет-сигнал». Пороговый контраст и отношение сигнал/шум. Преобразование «сигнал-свет». Католюминесценция и люминофоры. Принципы действия преобразователей «сигнал-свет». Методы обработки изображений. Методы внутрикадровой обработки. Методы межкадровой обработки. Цифровое кодирование видеосигнала.

Форма контроля: зачет (7 семестр)

Управление мехатронными и робототехническими системами

Общая трудоёмкость модуля - 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний ;

- ПК-28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные положения теории управления цифровыми системами, принципы, методы и алгоритмы адаптивного управления, способы и алгоритмы принятия решений.

уметь: применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем и средств управления: производить выбор элементов систем управления, формировать законченное представление о законченных решениях.

владеть: принципами и методами анализа и синтеза систем управления и средств автоматизации.

Содержание разделов модуля:

Структура цифровой системы, формы и методы задания программных движений. Интерполяция траекторий при контурном управлении. Алгоритмы позиционного, скоростного и силового управления движением. Структуры и методы адаптивного управления движением механических систем. Основы теории оптимального управления. Способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах.

Форма контроля: зачет (7 семестр)

Теория автоматического управления

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

- ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методы построения математических моделей САУ;
- передаточные функции и частотные характеристики САУ;
- анализ устойчивости и точности САУ;
- синтез корректирующих устройств;
- основы метода пространства состояний: управляемость и наблюдаемость; модальное управление; синтез наблюдающих устройств полного и неполного порядка;
- математические модели нелинейных САУ: метод фазового пространства; типы состояний равновесия, особые траектории, скользящие режимы; анализ устойчивости нелинейных САУ;
- метод гармонической линеаризации; алгебраические и частотные методы определения параметров и устойчивость периодических решений.

уметь:

- составлять структурные схемы систем управления;
- проводить моделирование и анализ переходных процессов систем управления;
- проводить синтез корректирующих устройств;
- обосновывать технические требования к системам управления.
- проводить испытания макетов и опытных образцов робототехнических систем.

владеть:

- программными средствами математического, полунатурного и натурального моделирования;
- навыками работы с электронными измерительными приборами;
- приемами конструирования, компоновки силовых и измерительных контуров, схем обработки измерений, испытаний аппаратуры, получения экспериментальных частотных характеристик.
- методиками расчета и экспериментального определения параметров измерительных и силовых устройств, синтезом схем управления;

Содержание разделов модуля:

Основные понятия и определения; принципы регулирования при построении систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Общие принципы составления уравнений автоматических систем, математические модели. Линеаризация уравнений динамики, линейные математические модели. Анализ статических режимов систем автоматического управления. Применение преобразования Лапласа и Фурье для решения линейных дифференциальных уравнений и анализа процессов в системах автоматического управления. Составление и линеаризация уравнений системы автоматического управления движением мобильного, манипуляционного робота, вибрационного гироскопа. Передаточная функция. Передаточные функции простейших звеньев. Структурные схемы, их преобразование. Основные параметры переходного процесса. Переходная функция. Переходные функции элементарных звеньев. Импульсная переходная функция. Импульсные переходные функции элементарных звеньев. Определение устойчивости по Ляпунову. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости и точности дискретных систем управления. Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики САУ. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Синтез корректирующих устройств. Метод фазового пространства. Типы состояний равновесия, особые траектории. Типы особых точек фазовых портретов нелинейных систем: правила классификации. Метод гармонической линеаризации. Коэффициенты гармонической линеаризации. Анализ устойчивости нелинейных систем

управления методом Ляпунова, методом Лурье. Частотный критерий Попова. Основы управления нелинейными системами. Релейный и пропорциональный закон регулирования. Цифровое управление. Описание и характеристики цифрового регулятора. Оптимальные системы управления техническими объектами. Адаптивные системы.

Форма контроля: дифференцированный зачет (5 семестр)

Проектирование и конструирование мехатронных модулей машин и приборов

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕ (324 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК – 32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- знание истории мехатроники в машиностроении и приборостроении;
- принципов построения высокопроизводительных мехатронных систем;
- методики разработки схемных решений мехатронных модулей и систем;
- методики проектирования мехатронных модулей машин и приборов;

уметь:

- умение оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
- умение обоснованно выбрать оптимальную структуру мехатронного модуля;
- оценить технико-экономические показатели мехатронных модулей;
- формулировать требования к функциональным узлам мехатронных модулей и их системам управления;
- выбрать необходимую элементную базу мехатронного модуля;
- выполнить проектирование систем и узлов мехатронных модулей и систем.

владеть:

- навыки конструирования мехатронных модулей машин и приборов;
- навыки испытаний и экспериментальных исследований элементов мехатронных систем- датчиков, интерфейсных устройств, двигателей и пр.

Содержание разделов модуля:

Введение. Общие принципы и методика проектирования мехатронных модулей. Электромеханические компоненты и подсистемы мехатронных модулей. Расчет и проектирование приводов мехатронных модулей. Расчет и проектирование мехатронных модулей вращения. Кинематика и компоновка мехатронных модулей вращения. Передаточные механизмы модулей вращения. Расчет мехатронных модулей вращения. Расчет и проектирование мехатронных модулей

поступательного перемещения. Кинематика и компоновка мехатронных модулей поступательного перемещения. Передаточные механизмы модулей поступательного перемещения. Расчет мехатронных модулей поступательного перемещения.

Форма контроля: Экзамен (7 семестр)

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК - 30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;
- ПК – 32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- параметры и характеристики элементной базы электронных устройств,
- методы схемотехнического моделирования и проектирования устройств сопряжения систем управления с объектом.

уметь:

- проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств;
- выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования.

владеть: методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем;

Содержание разделов модуля:

Параметры и характеристики полупроводниковых приборов; усилительные каскады переменного и постоянного тока; операционные усилители; активные фильтры; компараторы; аналоговые ключи; вторичные источники питания; источники эталонного напряжения и тока. Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем. Государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах, условные графические обозначения. Импульсное и цифровое представление информации, системы счисления. Цифровые логические элементы в интегральном исполнении; комбинационные логические устройства, элементная база цифровых устройств, последовательностные устройства, арифметико-

логические устройства, элементы коммутации и преобразования информации. Цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи; элементы схемотехники интегральных ЦАП и АЦП. Схемотехника устройств сопряжения с объектом для цифровых систем управления.

Форма контроля: зачет (5 семестр)

Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования,

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- архитектуру и интерфейс микропроцессоров; микропроцессорный комплект; способы, методы и циклы обмена, виды адресации; систему команд; микроконтроллеры; модульные микропроцессорные системы; устройство сопряжения с объектом управления;

уметь:

- вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; уметь создавать экспериментальные и макетные образцы; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию.

владеть:

- навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорной обработки данных в информационных системах.

Содержание разделов модуля:

Значение микропроцессорной техники при проектировании мехатронных и робототехнических систем. Представление информации в микроЭВМ. Архитектура микроЭВМ. Промышленные компьютеры и промышленные контроллеры. Микропроцессоры с CISC и RISC архитектурой. Архитектура центрального процессора. Организация связей в микропроцессорных устройствах. Понятие о шинах. Организация памяти микропроцессорной системы. Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики ЗУ. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах. Организация интерфейса микропроцессорных систем. Микроконтроллеры. Назначение и область применения однокристальных микроЭВМ и микроконтроллеров. Организация памяти микроконтроллера. Методы адресации. Типы команд, формат команд, особенности выполнения. Примеры программирования. Программирование устройств управления

технической системой. Отладочные системы. Назначение, особенности работы на отладочных системах. Методы подготовки программ с использованием средств отладки. Программы – драйверы. Состав комплексов отладочных систем. Программаторы. Построение микропроцессорных систем. Структурные схемы систем управления. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов. Построение мультипроцессорных систем управления. Централизованные и децентрализованные МПСУ. Иерархические МПСУ.

Форма контроля: зачет (6 семестр)

Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств

Общая трудоёмкость модуля – 5 ЗЕ (180 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК - 30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;
- ПК – 32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности электротехнических приводов мехатронных и робототехнических систем;
- основные типы электродвигателей, их характеристики, отличительные особенности и области применения; способы регулирования выходных координат; силовые и управляющие электронные устройства электроприводов;
- методику создания и расчета электрических приводов мехатронных и робототехнических систем;
- принципы построения систем управления электромеханическими и мехатронными устройствами, аппаратные средства и алгоритмы управления, используемые в таких системах.

уметь:

- обоснованно выбирать для конкретных случаев применения тип привода и системы управления;
- рассчитывать мощность и выбирать двигатель.

владеть навыками:

- практической работы с электрическими технологическими системами;
- работы с монографической, справочной и периодической литературой по отдельным разделам проблематики синтеза, эксплуатации и проведения расчетов электрических приводов мехатронных и робототехнических систем;
- экспериментальных исследований статических и динамических характеристик электроприводов; использования методов работы с современными электронными преобразователями по вводу в эксплуатацию, настройке и оптимизации параметров.

Содержание разделов модуля:

Электрические приводы. Введение. Структурная схема автоматизированного электропривода. Механика электропривода. Механические характеристики электроприводов постоянного и переменного тока. Переходные процессы в электроприводе. Регулирование угловой скорости электроприводов постоянного тока. Регулирование угловой скорости электроприводов переменного тока. Расчет мощности и выбор двигателей. Принципы построения систем автоматического управления.

Форма контроля: экзамен (6 семестр)

Интеллектуальные системы в мехатронике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК - 29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств ();

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- структуру и функции интеллектуальных систем управления роботами, методы представления знаний о внешнем мире, методы выделения признаков, распознавания образов, планирования действий в сложной среде;

уметь:

- в соответствии с целями, определенными в техническом задании, определить функции, решаемые системой искусственного интеллекта и ее структуру, разработать программно-алгоритмическое обеспечение для принятия решений и планирования движений робота в рабочем пространстве;

владеть:

- алгоритмами ввода и обработки информации, автоматической кластеризации и распознавания образов, планирования траекторий движения, управления роботами.

Содержание разделов модуля:

Структура и функции интеллектуальной системы управления роботами; методы предварительной обработки изображений; распознавание образов; кластерный анализ и классификация; алгоритмы планирования действий роботов; способы представления задач и проблемно-ориентированные языки; интеллектуальные системы управления мультиагентными робототехническими системами; интеллектуальные роботы.

Форма контроля: экзамен (8 семестр)

Сопrotивление материалов

Общая трудоемкость модуля - 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные понятия, принципы, законы напряженно-деформируемого тела и их границы применимости;

- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов;

- принципы разработки математических и физических моделей напряженно-деформируемых тел.

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования при описании процессов, протекающих в напряженно- деформируемых телах;

- использовать прикладные программные средства при решении задач на прочность , жесткость и устойчивость.

владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования характеристик напряженно- деформируемого состояния;

- навыками определения физико- механических свойств и технологических показателей материалов, методами проверочных и проектировочных расчетов деталей и узлов;

- навыками математического и физического моделирования процессов в условиях напряженно- деформируемого состояния.

Содержание разделов модуля:

Основные понятия и определения. Гипотезы механики сплошных сред. Метод сечений. Напряжения и деформации, правило знаков. Закон Гука. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Методы испытания материалов на прочность. Характерные точки на диаграмме растяжения. Деформации растяжения-сжатия, сдвига, кручения, изгиба. Диаграмма напряжения-деформации. Запас прочности. Сложное сопротивление.

Форма контроля: экзамен – 3 семестр.

Введение в мехатронику

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию;

- ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основы мехатроники и робототехники, принципы создания новой техники для автоматизации технологических процессов;
- требования предъявляемые к конструкции мехатронных модулей и систем с целью обеспечения их функционального назначения;

уметь:

- оценивать возможности применения мехатронных и робототехнических систем в автоматизации различных технологических процессов;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области мехатроники и робототехники;
- навыками систематизации явлений научно-технического прогресса.

Содержание разделов модуля:

Общие сведения о мехатронных и робототехнических системах. Предпосылки развития мехатроники, концепция построения мехатронных систем, области применения. Формирование требований к мехатронным системам и их функциональным модулям. Элементная база мехатронных модулей и робототехники. Современные методы управления мехатронными системами. Промышленная мехатроника и робототехника. Экстремальная робототехника. Мехатронные и робототехнические системы на транспорте, в медицине, офисной, бытовой сфере.

Форма контроля: зачет (1 семестр)

Практика учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков

Практика производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)

Практика преддипломная

Модули по выбору

Управление качеством

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК – 32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- Нормативную базу в области менеджмента качества, принципы менеджмента качества и требования к СМК организации;

уметь:

- применять инструменты менеджмента качества к производственным процессам;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- навыками работы с различными источниками научно-технической информации;
- навыками применения руководящих документов в области менеджмента качества.

Содержание разделов модуля:

История развития подходов к обеспечению качества. Национальные и международные организации по менеджменту качества. Нормативная документация по менеджменту качества. Принципы менеджмента качества. Требования к системе менеджмента качества организации. Инструменты менеджмента качества.

Форма контроля: зачет (6 семестр)

Управление инновациями

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методы анализа рынка инновационных продуктов и услуг;
- методы анализа и моделирования бизнес-процессов систем.

уметь:

- выбирать рациональные модели для управления бизнесом;
- систематизировать и обобщать информацию, организовывать и проводить исследования в области экономики, управления, разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований, готовить справочно-аналитические материалы для принятия управленческих решений.

владеть:

- методами рационального управления бизнесом;
- методами проектирования, внедрения и организации инноваций;
- навыками деловых коммуникаций в профессиональной сфере.

Содержание разделов модуля:

Проблемы персонала информационных систем. Организационное поведение. Поведение в организации. Групповая динамика. Менеджмент изменений в прикладных областях и информатизации. Прием, обучение и повышение квалификации персонала. Инновационный менеджмент. Инновация. Продуктовые и процессные инновации. Особенности выполнения инновационных программ в сфере информатизации. Общая характеристика инновационной политики. Принципы формирования проекта и внедрение информационных систем.

Форма контроля: зачет (6 семестр)

Мехатронные системы АТС

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК- 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- конструкцию, рабочие процессы и эксплуатационные свойства мехатронных систем АТС;
- требования технического регламента в области безопасности транспортных средств.

уметь:

- выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов мехатронных систем АТС;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- процедурами и методиками оценки эксплуатационных свойств транспортных средств;
- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области АТС;
- навыками экспериментальных испытаний АТС и его отдельных составных частей.

Содержание разделов модуля:

Современное состояние и тенденции развития мехатронных систем АТС. Бензиновые ДВС. Дизельные ДВС. Трансмиссия. Сцепление. Автоматические коробки передач (АКПП). Электронная блокировка дифференциала (ЭБД). Трансмиссия полноприводных автомобилей. Гибридные трансмиссии. Электрический привод. Системы активной безопасности АТС. Рулевое управление. Электрогидравлический усилитель. Электрический усилитель. Активное рулевое управление (AFS). Адаптивное рулевое управление (Steer-by-wire). Антиблокировочная система (ABS). Противобуксовочная система (ASR). Электронный распределитель тормозных сил EBD (Electronic Brake force Distribution). EBV (Elektronische Bremskraftverteilung). Электрогидравлическая тормозная

система (ЕНВ). Электропневматическая тормозная система (ЕBS). Электромеханический тормозной механизм. Регулятор торможения двигателем (РТД). Система помощи при торможении (ВА). Ретардер. Адаптивный круиз контроль (АСС). Системы управления поперечной динамикой АТС. Системы динамической стабилизации движения (ESP). Освещение. Внешние световые приборы. Адаптивное головное освещение. Ночное видение. Системы информирования водителя. Системы пассивной безопасности АТС. Удерживающие системы. Ремни безопасности. Подголовники. Подушки безопасности (Airbag). Подвеска. Активные подвески. Стабилизаторы поперечной устойчивости. Экологическая безопасность. Автопилот. Системы управления комфортом.

Форма контроля: экзамен (6 семестр)

САПР в машиностроении

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- элементы начертательной геометрии и инженерной графики;
- геометрическое моделирование;
- программные средства компьютерной графики;
- классификацию, разновидности и области применения САПР в машиностроении;
- состав и структуру САПР;
- принципы построения САПР;
- виды обеспечения САПР;
- методики автоматизированного проектирования технологических процессов

уметь:

- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;
- выбирать и настраивать САПР под конкретную задачу;
- решать конструкторские задачи с помощью САПР.

решать технологические задачи с помощью САПР

владеть:

- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации;
- методами построения параметрических двухмерных моделей в САПР T-FLEX CAD;
- методами построения твердотельных сборочных моделей в САПР T-FLEX CAD;
- методами автоматизированного проектирования технологических процессов в САПР ТехноПро

Содержание разделов модуля:

Цели и задачи автоматизации технической подготовки производства. САПР как объект проектирования. Состав и структура САПР. САПР в компьютерно-интегрированном производстве. Информационное обеспечение САПР. Автоматизация конструкторского проектирования. Основы автоматизации технологического проектирования. Метод прямого проектирования технологических процессов с помощью технологических редакторов. Метод анализа при проектировании технологических процессов. Метод синтеза технологических процессов.

Форма контроля: экзамен (5 семестр)

Датчики физических величин

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

- ОПК-3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности;

- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основы функционирования и характеристики датчиков физических величин;
- требования к характеристикам и условиям применения датчиков физических величин;
- технологию монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем оснащенных датчиками физических величин.

уметь:

- оценивать возможности применения датчиков физических величин в мехатронных и робототехнических системах, в автоматизации различных технологических процессов;
- проводить измерения и испытания датчиков физических величин;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

владеть:

- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области датчиков физических величин;
- навыками вести соответствующие журналы испытаний составных частей мехатронных систем;
- владеть навыками монтажа, наладки, настройки и сдачу в эксплуатацию датчиков физических величин в опытных образцах мехатронных и робототехнических систем.

Содержание разделов модуля:

Введение. Современное состояние и тенденции развития датчиков физических величин мехатронных систем. Требования к ДФВ и их метрологические характеристики. Датчики температуры. Датчики давления. Датчики перемещения, частоты вращения и угла поворота. Датчики расхода газов и жидкостей. Вторичные измерительные преобразователи

Форма контроля: зачет (5 семестр)

Основы гидропривода **Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК – 1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей;
- законы равновесия и движения жидкостей, принцип работы гидропривода.

уметь:

- применить изученные законы жидкостей и газов к решению конкретных технических задач, читать гидросхемы.

владеть:

- технологией гидравлических расчетов;
- навыками физического и математического моделирования гидромеханических процессов.

Содержание разделов модуля:

1. Физические свойства жидкости

Гидравлическое понятие «жидкость» и «газ». Характеристика жидкости с точки зрения молекулярно – кинетической теории. Понятие «идеального газа». Основные свойства жидкостей: плотность, удельный вес, удельный объем, сжимаемость, вязкость. Зависимость вязкости от температуры и давления. Коэффициент динамической и кинематической вязкости.

2. Гидростатика

Определение сил, действующих на жидкость. Гидростатическое давление в жидкости, его свойства. Виды давления: абсолютное, избыточное, вакуум, атмосферное. Понятие о физической и технической атмосфере. Единицы и приборы для измерения давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосудов, труб. Гидравлические машины: гидравлический пресс и пневмогидроаккумулятор, их устройство и принцип действия. Расчеты усилий в гидропрессе. Закон Архимеда, условия плавания тел.

3. Основные понятия гидродинамики

Основные понятия о линии тока, траектории, об элементарной структуре и потоке жидкости. Живое сочетание потока, его характеристики: площадь живого сечения, смоченный периметр, гидравлический радиус, средняя скорость, объемный расход, массовый расход жидкости. Уравнение неразрывности потока.

4. Уравнение Бернулли

Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Размерность всех членов уравнения. Энергетический, геометрический смысл уравнения Бернулли. Измерение скоростного напора и скорости потока с помощью трубок Пито. Определение расхода жидкости с помощью водомера Вентури.

5. Движение жидкости по трубопроводам

Понятие напора по длине трубопровода. Местные и полные потери напора. Коэффициент сопротивления на трение по длине. Формула Дарси – Вейсбаха. Расчет простого водопровода. Определение режимов движения жидкости, критерии Рейнольдса. Понятие о гидравлическом ударе в трубах и меры его предотвращения.

6. Насосы

Классификация насосов и их параметры; производительность, напор, высота всасывания и нагнетания, мощность, коэффициент полезного действия. Лопастные насосы, их классификация, устройство, принцип работы, характеристика центробежного насоса, зависимость производительности напора и мощности от числа оборотов. Явление кавитации. Объемные насосы, их классификация, устройство, принцип работы. Поршневые насосы, их производительность, потребляемая мощность. Явление гидравлического удара. Воздушные колпаки. Насосы других типов. Краткие сведения о насосах: шестеренных, аксиально – поршневых, струйных, пластинчатых, осевых. Устройство и работа.

7. Основные понятия о гидроприводе. Рабочие жидкости для гидропривода.

Общие сведения о гидроприводе, его назначение, применение. Объемный и динамический гидропривод, их элементы. Физические свойства рабочих жидкостей и предъявляемые к ним требования. Виды рабочих жидкостей, их характеристика и маркировка.

8. Гидродвигатели и гидроаппаратура

Назначение и классификация гидродвигателей. Объемные гидродвигатели: гидроцилиндры, поворотные гидроцилиндры, гидромоторы. Их назначение, устройство, принцип действия, применение. Назначение, виды элементов гидроаппаратуры: гидроклапаны (предохранительные, переменные, редуцирующие, обратные, гидрозамки); Гидроссели, назначение, устройство, работа. Гидрораспределители, гидроусилители.

9. Гидравлические схемы

Условные обозначения элементов гидропривода на схемах. Открытая схема объемного гидропривода поступательного движения.

Форма контроля: зачет (5 семестр)

Гидравлические и пневматические элементы и приводы

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК - 30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;
- ПК – 32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого

технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- принципы работы, методы создания и расчета гидравлических и пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем;
- типовые элементы гидравлических и пневматических систем, исполнительных и распределительных устройств, насосных агрегатов и устройств подготовки сжатого воздуха;
- способы синтеза и управления гидравлическими и пневматическими технологическими системами.
- методику проведения предварительных испытаний гидравлических и пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем;
- технологию монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов гидравлических и пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем.

уметь:

- обоснованно выбирать для конкретных случаев применения тип привода и системы управления;
- по заданным программам и методикам проводить предварительные испытания составных частей гидравлических и пневматических приводов мехатронных систем;
- рассчитывать конструктивные параметры гидравлических и пневматических приводов;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов гидравлических и пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования гидравлических и пневматических приводов.

владеть:

- навыками практической работы с гидравлическими и пневматическими технологическими системами;
- навыками вести соответствующие журналы испытаний составных частей мехатронных систем;
- владеть навыками монтажа, наладки, настройки и сдачу в эксплуатацию опытных образцов гидравлических и пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем.

Содержание разделов модуля:

Пневматические приводы. Области использования пневматических систем. Физические основы пневматики. Исполнительные устройства пневматических мехатронных и робототехнических систем. Распределительные пневматические устройства. Устройства подготовки сжатого воздуха. Гидравлические приводы. Физические и теоретические основы гидравлического привода. Энергообеспечение гидравлических систем. Гидроаппараты и гидродвигатели. Расчет гидравлических систем. Управление гидравлическими и пневматическими технологическими системами. Основы эксплуатации гидравлических и пневматических технологических систем.

Форма контроля: экзамен (5 семестр)

Метрологическое обеспечение машиностроительного производства

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК – 6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
- Основы технического регулирования;
- Систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля над качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методы и средств обеспечения единства измерений;
- Методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- Организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства проверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
- Перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии;
- Физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
- Способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и доверенности контроля;
- Способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;
- Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;

уметь:

- Выполнять измерения, калибровку средств измерений;

владеть:

- Принципами рационального выбора методов и средств измерения, правилами составления схем контроля при оформлении конструкторской и технологической документации.

Содержание разделов модуля:

УЭМ1 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1 Метрология

Теоритические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.

Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источник погрешностей. Алгоритмы обработки многократных измерений.

Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Средства измерения (СИ). Метрологические характеристики средств измерений. Методы и средства поверки (калибровки) средств измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения РФ “обобеспечении единства измерений”. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическим лицами.

1.2 Стандартизация

Основы технического регулирования. Основные положения закона РФ “О техническом регулирование”. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Законодательное нормирование, правовые акты, методические материалы по стандартизации. Цели, принципы, методы и объекты стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международные организации по стандартизации (ИСО и МЭК). Документы по стандартизации и порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов. Система предпочтительных чисел и параметрические ряды.

1.3 Сертификация

Цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Участники сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификат соответствия и знак соответствия.

УЭМ2 Взаимозаменяемость и технические измерения

2.1 Взаимозаменяемость

Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости. Поверхности, отклонения, размеры, допуски. Точность деталей, узлов и механизмов, ряды значений геометрических параметров. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности, размерные цепи и методы их расчета, расчет точности кинематических цепей.

2.2 Система допусков и посадок

Виды сопряжений в технике. Посадки. Типы посадок. Расчет и выбор посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Единица допуска, качества точности, диапазоны и интервалы номинальных размеров деталей машин. Основные отклонения. Системы посадок основного отверстия и основного вала, преимущества и недостатки, область применения. Неуказанные предельные отклонения размеров, их обозначения на чертежах. Допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения на чертежах. Нормирование микронеровностей деталей, параметры шероховатости, обозначение на чертежах.

2.3 Взаимозаменяемость типовых сопряжений

Взаимозаменяемость соединений с подшипниками качения. Классы точности и поля допусков подшипников качения. Схемы нагружения колец подшипников. Выбор посадок

колец подшипников качения. Требования к посадочным поверхностям подшипниковых узлов.

Основные нормы взаимозаменяемости шпоночных соединений. Классификация шпоночных соединений. Виды соединений. Схемы расположения полей допусков. Методы и средства контроля точности деталей шпоночных соединений.

Основные нормы взаимозаменяемости шлицевых соединений. Классификация шлиц. Виды центрирования, поля допусков на основные параметры. Обозначения шлицевых соединений на чертежах. Методы и средства контроля точности деталей шлицевых соединений.

Основные нормы взаимозаменяемости резьбовых соединений. Классификация резьб, основные параметры резьбы. Посадки резьбовых соединений с зазором, с натягом, переходные. Основные отклонения и степени точности на нормированные диаметры резьбы. Схемы расположения полей допусков резьбовых соединений. Условные обозначения резьбовых деталей и соединений на чертежах. Методы и средства контроля точности деталей резьбовых соединений.

Основные нормы взаимозаменяемости зубчатых колес и передач. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. Степени точности зубчатых колес. Комплексы параметров. Нормы кинематической точности, нормы плавности, нормы контакта, нормы бокового зазора. Методы контроля точности параметров зубчатых колес и передач. Условное обозначение точности зубчатых колес.

2.4 Технические измерения

Классификация средств измерений. Метрологические средств измерений. Концевые меры длины. Точностные характеристики. Способы набора блока концевых мер. Штангенинструменты. Конструкция и особенности измерения. Микрометрические инструменты. Конструкция и особенности измерения. Рычажно-механические инструменты. Конструкция индикаторов и особенности измерения. Калибры для контроля гладких цилиндрических деталей. Расчёт исполнительных размеров.

Форма контроля: экзамен (5 семестр)

Элементная база мехатроники и робототехники

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК- 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

- ПК-27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;

- ПК-28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

- ПК-30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;

- ПК-32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- современную элементную базу и принципы работы аналоговых и цифровых устройств.
- о современных информационных сигналах, знать законы их преобразования и способы передачи сигналов в электронных устройствах и в линиях связи.

уметь:

- работать с электронно-измерительной аппаратурой, моделировать электронные цепи, линии передач электрических сигналов, электронные устройства схемотехники с помощью современных компьютерных технологий;
- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

владеть:

- современными информационными технологиями;
- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области мехатронных систем;
- навыками монтажа, наладки, настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- навыками работы с прикладными программами мехатронных и робототехнических систем.

Содержание разделов модуля:

Введение. Механические модули. Двигатели и насосы. Приводы. Датчики. Модули систем управления. Корпусные модули систем управления. Органы управления и индикации. Кабельная продукция и разъемы.

Форма контроля: дифференцированный зачет (6 семестр)

Технология эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств;
- ПК-30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;
- ПК-32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- стратегию ремонтного производства;
- разборочные и сборочные процессы при ремонте машин;
- дефектацию и диагностику ремонтного фонда;
- технологические процессы восстановления деталей машин;

- технологические процессы ремонта конкретных деталей и узлов;
- обеспечение качества ремонта.

уметь:

- определить потребность в ремонте конкретной машины;
- определить методы ремонта;
- выбрать оптимальные способы восстановления деталей;
- определить стратегию формирования ремонтного фонда;
- определить методы и средства испытаний.

владеть:

- навыками работы с измерительным оборудованием;
- навыками дефектации и диагностики технического состояния оборудования;
- навыками монтажа, наладки, настройки оборудования;
- навыками назначения основных технологических процессов ремонта и восстановления изделий машиностроения.

Содержание разделов модуля:

Понятие об изделии и технологическом процессе ремонта. Старение машин в процессе их использования. Классификация дефектов деталей и их краткая характеристика. Основы теории восстановления. Системы ремонта машин. Прием машин в ремонт. Экономическая эффективность ремонта. Технологические процессы ремонта машин. Особенности организации и технологии ремонта машин. Технология разборочно-очистных процессов при ремонте машин. Технология дефектации деталей. Общие вопросы технологии ремонта деталей, сопряжений и сборочных единиц. Характеристика технологических способов, применяемых при ремонте. Основы технологии сборочных процессов при ремонте машин. Технология замены неисправных деталей и сборочных единиц при ремонте машин. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Технологические процессы восстановления типовых деталей.

Форма контроля: дифференцированный зачет (6 семестр)

Конструкция и эксплуатационные свойства АТС

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК- 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;
- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК - 30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- конструкцию, рабочие процессы и эксплуатационные свойства АТС;
- требования технического регламента в области безопасности транспортных средств.

уметь:

- выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- процедурами и методиками оценки эксплуатационных свойств транспортных средств;
- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области АТС;
- навыками экспериментальных испытаний АТС и его отдельных составных частей.

Содержание разделов модуля:

Введение. Трансмиссия. Тягово-скоростные свойства автомобиля. Топливная экономичность. Проходимость. Системы управления. Рулевое управление. Управляемость. Устойчивость. Маневренность. Тормозные системы. Тормозные механизмы. Тормозные приводы. Тормозные свойства автомобиля. Подвеска. Упругие элементы подвески. Демпфирующие элементы. Стабилизаторы поперечной устойчивости. Плавность хода автомобиля.

Форма контроля: экзамен (4 семестр)

Информационные технологии

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК- 3 - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности;

- ПК – 29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- знание и понимание места информационных систем в изделиях мехатроники и робототехники;
- знание стандартов и других нормативных документов, распространяющихся на элементную базу информационных систем;
- знание способов математического описания элементов информационных систем и построения их математических моделей;
- знание видов и типов испытаний, которым должны подвергаться элементы информационных систем мехатроники и робототехники назначения.

уметь:

- использовать теоретические и практические знания основ методологии построения информационных систем мехатроники;

- использовать все доступные средства информационных систем для получения максимально эффективных мехатронных систем;
- использовать типовое программное обеспечение при моделировании процессов в информационных системах;
- использовать типовые компьютерные процедуры статистической обработки экспериментальных данных, проводить вторичный анализ и наглядно демонстрировать в виде двумерных графиков и 3D-моделей.

владеть:

- опытом самостоятельного приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений в области информационных систем и их элементов;
- опытом применения элементной базы информационных систем в области мехатроники и робототехники.

Содержание разделов модуля:

Информационные датчики. Основные характеристики информационных датчиков. Датчики температуры. Датчики давления. Датчики присутствия. Контактные и бесконтактные виды датчиков. Устройство и классификация датчиков. Бесконтактные датчики. Резистивные датчики. Измерение механических величин. Вращающиеся трансформаторы. Фотоэлектрические импульсные датчики. Индуктивные датчики перемещений. Тахогенераторы постоянного и переменного тока. Акселерометры. Датчики усилий, локационные датчики, тактильные датчики. Датчики усилий. Тактильные датчики. Локационные датчики. Микропроцессорная обработка данных в информационных системах. Аппаратные средства обработки данных в информационных системах. Алгоритмы обработки данных в информационных системах. Системы технического зрения и силомоментного оучувствления. Системы технического зрения. Системы силомоментного оучувствления.

Форма контроля: экзамен (4 семестр)

Моделирование мехатронных систем

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;
- ОПК- 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- прикладные программы моделирования мехатронных систем;
- достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

уметь:

- применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать);
- в составе коллектива исполнителей проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих.

владеть:

- современными информационными технологиями;
- навыками работы с различными источниками научно-технической информации в области мехатронных систем;
- навыками работы в прикладных программах моделирования мехатронных и робототехнических систем.

Содержание разделов модуля:

Введение. Понятия и определения. Математическое представление модели. Компьютерное моделирование. Программное обеспечение моделирования динамических систем. Моделирование в среде Matlab Simulink. SiL (Software-in-the-Loop-Simulation) компьютерное моделирование. HiL (Hardware in the Loop Simulation) - программно-аппаратное тестирование. Моделирование в режиме реального времени. Системы прототипирования. Моделирование механических систем. Моделирование электрических систем. Моделирование гидравлических и пневматических приводов. Топологически ориентированное моделирование. Моделирование мехатронных модулей и систем. Моделирование мехатронных систем АТС. Верификационные испытания.

Форма контроля: дифференцированный зачет (8 семестр)

Математическое моделирование в машиностроении

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;
- ОПК- 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- моделирование как способ исследования в машиностроении;
- виды математических моделей, применяемых в машиностроении;
- методы моделирования уравнений динамики механизма;
- автоматизация составления математических моделей;
- применение машинной графики для представления пространственных сцен;
- особенности моделирования движения в реальном времени на цифровых машинах;
- использование математических моделей при автоматизированном проектировании, программировании и управлении роботами и РТС.

уметь:

- выбирать требуемую модель для данного конкретного объекта;

- формировать аналитические и имитационные модели;
- проводить исследование свойств систем.
- **владеть:**
- теоретическими и экспериментальными методами моделирования и исследования характерных для машиностроения;
- навыками работы в прикладных программах моделирования в машиностроении.

Содержание разделов модуля:

Понятия математической модели (ММ) и моделирования. Задачи моделирования процессов и систем в машиностроении. Классификация ММ. Методы получения ММ. Требования к ММ. Обобщенная методика построения ММ. Моделирование точности обработки деталей на станках. Вероятностно-статистические методы анализа точности обработки. Статистический анализ данных при получении эмпирических ММ. Получение ММ процессов методом регрессионного анализа. Получение ММ процессов методом корреляционного анализа. ММ в задачах оптимизации ТП. Математическое моделирование объектов и процессов с помощью графов. Основные положения теории графов. Оптимизация последовательности технологических переходов.

Форма контроля: дифференцированный зачет (8 семестр)

Надежность и диагностирование мехатронных систем

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;
- ПК-30 - готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;
- ПК-32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные определения и свойства диагностических параметров мехатронных систем;
- методики диагностирования и поиска неисправностей мехатронных систем;

уметь:

- оценивать возможности применения мехатронных и робототехнических систем в автоматизации различных технологических процессов;
- работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать).

владеть:

- навыками диагностирования и поиска отказов и неисправностей ;
- навыками систематизации явлений научно-технического прогресса.

Содержание разделов модуля:

Диагностика. Диагностические параметры. Диагностические нормативы. Общая характеристика и содержание контрольно-диагностических работ. Диагностика двигателя. Мотортестеры. Диагностирование трансмиссии, ходовой части. Диагностирование подвески. Диагностирование рулевого управления. Диагностирование тормозной системы. Диагностирование систем освещения.

Форма контроля: зачет (8 семестр)

Теория надежности и основы работоспособности

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- номенклатуру и спектр возможных вариантов по обслуживанию и ремонту технического и технологического оборудования;
- как эффективно организовывать работы по обслуживанию и ремонту технического и технологического оборудования;
- правила и нормы расхода материалов, запасных частей, инструкции по применению ремонтного оборудования с учетом всех требований технологического процесса, охраны труда, производственной и пожарной безопасности.

уметь:

- применять современные способы обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования при решении нетиповых практических задач повышенной сложности;
- вырабатывать эффективные методы совершенствования существующих операционных карт технологических процессов обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования и разрабатывать нетиповые операционные карты на предприятиях.

владеть:

- навыками применения эффективных технологий и форм организации процессов обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования.

Содержание разделов модуля:

Общие понятия и терминология, классификация отказов, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, комплексные показатели надежности, выбор показателей надежности. Основные понятия теории вероятностей, формула Бернулли, предельные теоремы, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа, случайные величины и их характеристики, виды случайных величин, задание дискретной и непрерывной случайной величины, числовые характеристики случайных величин, законы распределения случайных величин, элементы математической статистики. Плотность распределения времени безотказной работы, интенсивность отказов, параметр

потока отказов. Требования к системе сбора и обработки информации о надежности, общие положения по организации сбора и обработки информации о надежности, организация работ по сбору и обработке информации о надежности.

Форма контроля: зачет (8 семестр)