МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 4 от 25 февраля 2026 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки
11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Направленность (профиль) программы
Интернет вещей в промышленной электронике

Магнитогорск, 2026

ОП-АНб-26-2

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			
Обязательная часть			
Б1.О.01	**История России**		
Б1.О.01.01	**Отечественная история** **Цели и задачи изучения дисциплины:** сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с главным акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации. **Основные разделы дисциплины:** 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки 1.1 Теория и методология исторической науки 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв. 2.1 Народы и политические образования на территории современной России в древности. Образование государства Русь в конце X – начале. 2.2 Русь в середине XII – начале XIII в 3. Русь в XIII – XV вв 3.1 Русские земли в середине XIII в. – XIV в 3.2 Монгольское нашествие. Борьба русских земель с иноземными захватчиками с Запада. 3.3 Образование и становление русского централизованного государства в XIV – первой трети XVI вв. 4. Россия в XVI-XVII вв. 4.1 . Россия в начале XVI в 4.2 Иван Грозный: реформы и опричнина 4.3 Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. 4.4 Россия в XVII в. 5. Россия и мир в XVIII веке. 5.1 Преобразования традиционного общества	УК-5	72 (2)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	при Петре I 5.2 Дворцовые перевороты. 5.3 Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. 6. Российская империя в XIX - начале XX вв. 6.1 Россия в первой половине XIX в. 6.2 Россия во второй половине XIX в. 6.3 Россия в Первой мировой войне. 6.4 Первая российская революция и ее последствия. 7. Россия между двумя мировыми войнами. 7.1 Россия в 1917 г. 7.2 Гражданская война и интервенция. Военный коммунизм 7.3 Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 7.4 Внешняя политика СССР в 1920-1930е гг. Вторая мировая война. 7.5 СССР в годы Великой Отечественной войны 8. СССР во второй половине XX века 8.1 Послевоенное устройство мира (1946 – 1991) 8.2 СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования 8.3 СССР в 1965 – 1991 гг. 9. Современная Российская Федерация 1991–2022 9.1 Россия в 1990-е гг. 9.2 Внутренняя политика Российской Федерации (2000-е - 2022 гг.).		
Б1.О.01.02	**История Великой Отечественной войны** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «История Великой Отечественной войны» являются: сформировать у студентов комплексное представление об истории Великой Отечественной войны, ее месте в спасении мировой цивилизации; воспитать чувство гражданственности и патриотизма, готовность к сохранению исторической памяти, выработать навыки поиска, анализа и отделения исторических фактов от фальсификаций. **Основные разделы дисциплины:** 1. Великая Отечественная война:	УК-5	72 (2)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	военное противоборство. 1.1 Причины и начало Второй мировой войны (1939-июнь 1941гг.). 1.2 Проблема готовности СССР к полномасштабному военному столкновению. 1.3 Оборонительные бои 1941-ноября 1942гг. на советско-германском фронте. 1.4 Коренной перелом в войне (Сталинградское сражение, курская битва). 1.5 Наступательные операции Красной Армии 1944-1945гг. 1.6 Военная техника Второй мировой войны. 1.7 Полководцы и солдаты. Герои и подвиги. 2. Советские территории условиях оккупации 2.1 Оккупационный аппарат управления. Нацистская пропаганда и план «Ост». 2.2 Нацистский террор. Механизмы уничтожения мирного населения. 2.3 Холокост: уничтожение, сопротивление, спасение. 2.4 Проблема военного плена. 2.5 Движение сопротивления на оккупированных территориях СССР. 2.6 Коллаборационизм в годы Великой Отечественной войны. 3. Советское государство в условиях военной мобилизации. 3.1 Организация управления страной в условиях военного времени. Государство и общество. 3.2 Эвакуация производительных сил в восточные регионы СССР. 3.3 Развитие экономического и оборонного потенциала СССР в годы войны. 3.4 Повседневная жизнь городского населения и сельских жителей в условиях войны. 3.5 Идеология и пропагандистская работа. 3.6 Культура и искусство. 3.7 Великая Отечественная война и Южный Урал. 4. Итоги и последствия Великой Отечественной войны и второй мировой войны для страны и мира. 4.1 Формирование антигитлеровской коалиции и роль поставок в СССР по ленд-лизу. 4.2 Итоги Великой отечественной войны и причины победы СССР.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	4.3 Суды над военными преступниками. Нюрнбергский международный трибунал: историческое значение и уроки для современности. 4.4 Итоги Второй мировой войны и формирование нового миропорядка. 4.5 Война в памяти поколений россиян.		
Б1.О.02	**Личностно-профессиональное саморазвитие** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Формирование профессионально-личностных качеств бакалавра. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1 Психология. 1.1. Личностно-профессиональное саморазвитие. 1.2. Индивидуально-типические характеристики человека и индивидуальный стиль деятельности. 1.3. Психологическая характеристика личности: характер, способности, направленность. 1.4. Интеллектуальная сфера личности. 1.5. Эмоционально-волевая сфера личности. 2. Раздел 2. Личность в системе межличностных отношений. 2.1. Семья как объект развития личности.	УК-6	108 (3)
Б1.О.03	**Культурология** **Цели и задачи изучения дисциплины:** – формирование у студентов устойчивых и целостных представлений о культуре как специфической и универсальной форме человеческой самоорганизации; об основных формах и закономерностях мирового процесса развития культуры; –получение студентами базовых знаний о культурологии как науке; об основных разделах современного культурологического знания, о проблемах и методах исследований в области культуры; – выработка навыков самостоятельного овладения студентами миром ценностей культуры для совершенствования своей личности и профессионального мастерства. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1. Культура как основной предмет изучения культурологии . 1.1. Культура как феномен. 1.2. Проблемы генезиса и динамики культуры.	УК-5	72 (2)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2. Раздел 2. Типология культуры. 2.1. Индо-буддийский тип культуры. 2.2. Китайско-конфуцианский тип культуры. 2.3. Христианство как основа западного типа культуры. 2.4. Ислам как одна из основ восточного типа культуры. 2.5. Русская культура как особый тип. 3. Раздел 3. Основные культурологические концепции прошлого и современности 3.1 Культура и личность в свете культурологических концепций. 3.2 Основные проблемы развития современной культуры.		
Б1.О.04	**Иностранный язык** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования; и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции в устной и письменной формах для решения социально-значимых задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Я в современном мире. 1.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по указанной теме. 1.2. Развитие умений и навыков оперирования лексическими и грамматическими. структурами для обеспечения необходимой иноязычной коммуникации по указанной теме. 2. Ценности образования. 2.1. Развитие навыков чтения, говорения и письма по теме «Система высшего образования в России и странах изучаемого языка». 2.2. Развитие умений и навыков оперирования лексическим и грамматическим материалом для обеспечения необходимой иноязычной коммуникации по указанной теме. 3. История научной мысли.	УК-4	252(7)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	3.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по теме «Выдающиеся учёные мира», «Величайшие изобретения человечества». 3.2. Развитие умений и навыков оперирования лексическим и грамматическим материалом для обеспечения необходимой иноязычной коммуникации по указанной теме. 4. Страна, где я живу. 4.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по теме: «Российская Федерация: география, политическая система, культура, люди» 5. Страны изучаемого языка. 5.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по теме: « География, культура и традиции страны изучаемого языка». 5.2. Развитие умений и навыков оперирования лексическим и грамматическим материалом для обеспечения необходимой иноязычной коммуникации по указанной теме. 6. Современное производство и окружающая среда. 6.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по теме. «ММК – одно из крупнейших предприятий металлургической отрасли России и мира»;«Природные и экологические явления и изменения»; «Защита окружающей среды». 6.2. Развитие умений и навыков оперирования лексическим и грамматическим материалом для обеспечения необходимой иноязычной коммуникации по указанной теме. 7. Достижения научно-технического прогресса. 7.1. Развитие умений и навыков чтения, говорения и письма по теме: «Роль и место инновационных технологий в современном мире» ; «Информационные технологии 21-го века». 7.2. Диагностика сформированности навыков и умений по всем видам речевой деятельности.		
Б1.О.05	**Правоведение** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Правоведение» являются: формирование у студентов знаний, позволяющих обучающимся ориентироваться в системе законодательства Российской	УК-2, УК-10	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Федерации, давать юридическую оценку реальным событиям общественной жизни. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел Основы государства и права. 1.1. Тема «Государство»: понятие, признаки, формы. Основы конституционного строя Российской Федерации. 1.2. Тема «Право»: понятие, источники. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Борьба с коррупцией. 2. Раздел Основы частного права. 2.1. Тема Основы гражданского права. 2.2. Тема Основы семейного права. 2.3. Тема Основы трудового права. 3.Раздел Основы публичного права. 3.1. Тема Основы административного права. 3.2. Тема Основы уголовного права. 3.3. Тема Основы экологического права. 4. Раздел Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. 4.1. Тема Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.		
Б1.О.06	**Социальное партнерство** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины Б1.О «Социальное партнерство» являются: способствовать овладению студентами теоретико-методологической базой исследования и оценки социальной реальности в контексте проблем, составляющих содержание социального партнерства. **Основные разделы дисциплины:** 1. Научно-теоретические основы социального партнерства. 1.1.Основы формирования социального партнерств; 1.2. Социальное партнерство: содержание понятия и характеристик; 1.3. Базовые категории в теории социального партнерства. 2. Социальное взаимодействие: субъекты, уровни, формы. 2.1. Основы командообразования; 2.2. Внутрикомандные процессы и отношения;	УК-2; УК-3	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2.3. Саморазвитие членов команды; 3. Социальное партнерство в разных сферах 3.1. Социальное партнерство в системе социально-трудовых отношений; 3.2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО; 3.3. Социальное партнерство в системе страхования.		
Б1.О.07	**Деловая коммуникация на русском языке** **Цели и задачи изучения дисциплины:** -овладение студентами способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; -овладением навыками осуществления эффективной коммуникации в профессиональной среде, способностью грамотно излагать мысли в устной и письменной речи; -овладение способностью к составлению научно-аналитических отчетов, пояснительных записок для обеспечения проектной, управленческой и информационно-маркетинговой деятельности. **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1 1.1. Нормативный аспект деловой коммуникации; 1.2.Функциональные стили современного русского языка. Раздел 2 2.1. Личная документация; 2.2. Современные тенденции в деловой переписке. Раздел 3 3.1. Деловая риторика**.**	УК-4	108(3)
Б1.О.08	**Философия** **Цели и задачи изучения дисциплины:** -формировать способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; -развивать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; -способствовать развитию гуманитарной	УК-1; УК-5	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	культуры студента посредством его приобщения к опыту философского мышления, формирования потребности и навыков критического осмысления состояния, тенденций и перспектив развития культуры, цивилизации, общества, истории, личности. -предоставление необходимого минимума знаний для формирования мировоззренческих оснований научно-исследовательской деятельности; -сформировать представление о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира; -определить основания активной жизненной позиции, ввести в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности. **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1 Философская картина мира: концепция человека и проблема бытия. 1.1. Философская картина мира: концепция человека и проблема бытия. Раздел 2 2.1. История философии: многообразие картин материального мира. Сущность и смысл существования человека. Материальное бытие. Раздел 3 Идеальное бытие: сознание, мышление, язык. 3.1. Идеальное бытие: сознание, мышление, язык. Гносеология: познавательные отношения человека с объективной реальностью. Методологические проблемы познания. Раздел 4 Динамика общественного развития. 4.1. Динамика общественного развития. Общество. Философская концепция культуры.		
Б1.О.09	**Безопасность жизнедеятельности** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности при проектировании и использовании техники и технологических процессов, а также при прогнозировании и ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1. 1.1. Теоретические основы безопасного и	УК-8	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	безвредного взаимодействия человека со средой обитания. Раздел 2. 2.1. Производственный шум, ультразвук и инфразвук. 2.2. Производственная вибрация. 2.3. Гигиенические основы производственного освещения. 2.4. Воздух рабочей зоны предприятий. 2.5. Электромагнитные, лазерные, ионизирующие излучения. 2.6. Электробезопасность. 2.7. Пожарная безопасность. Раздел 3. 3.1. Приемы оказания первой помощи Раздел 4. 4.1. Прогнозирование и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Раздел 5. 5.1. Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.		
Б1.О.10	**Физическая культура и спорт** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, а также подготовка к будущей профессиональной деятельности **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов. 1.1. Физическая культура личности. Основные понятия и определения в области физической культуры. Компоненты физической культуры, ее социальные функции. Уровни сформированности физической культуры личности. 1.2 Направленное формирование личности в процессе воспитания. Связь различных видов воспитания в процессе физического воспитания. 1.3 Медико-педагогические основы физической подготовки. Основы обучения	УК-7	72(2)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	двигательным действиям. Раздел 2. Организационные и методические основы физического воспитания. 2.1. Методические принципы физического воспитания. Методы и средства физического воспитания. Методики воспитания физических качеств. 2.2. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Техника безопасности на занятиях физической культурой. Раздел 3. Анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой. 3.1. Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Внешняя среда и ее воздействие на организм и жизнедеятельность человека. 3.2. Функциональная активность человека. Биологические ритмы и работоспособность. Раздел 4. Основы здорового образа жизни студентов. 4.1. Здоровье и его критерии. Физическое здоровье человека. Ценностные ориентации молодежи на здоровый образ жизни. 4.2 Контроль и самоконтроль физического состояния. Раздел 5. Спорт в системе физического воспитания. 5.1. Виды спорта. Олимпийские игры: история и современность. 5.2. Комплекс ГТО в программе физического воспитания студентов (история, организация работы по совершенствованию физических качеств).		
Б1.О.11	**Проектная деятельность** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Проектная деятельность» являются: овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Проектирование и программирование систем интернета вещей». Цель дисциплины – ознакомление с основами организации проектирования в современных	УК-2	252(7)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	экономических условиях, углубить профессиональную подготовку студентов в области проектирования электронных устройств путем: -ознакомление студентов с некоторыми основными задачами, содержанием и процедурами проектного анализа исходной ситуации для выработки обоснованного подхода к объектам проектирования; -развитие навыков и умения анализировать проектируемый объект и использовать закономерности формообразования, закономерности и средства проектирования для комплексного проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем. -помочь студентам подготовиться к самостоятельной деятельности, ибо все особенности их будущей самостоятельной работы связаны с правовыми, отношениями, а также условиями проектирования, согласования и утверждения проектной документации. Основным предметом изучения дисциплины являются процессы, функции, задачи, методы и средства управления проектами. В процессе изучения дисциплина предлагает концептуальное осмысление современных процессов организации проектной деятельности, призвана помочь обучающимся определить свои профессиональные и ценностные установки, сформировать методологическую и методическую основу профессиональной проектной деятельности**.** **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1. Основы проектной деятельности. Управление проектами. (3 с.) Основы проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем (4 с.) 1.1. Общие представления о курсе, его разделах. Вопросы теории и истории проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем. Этапы (исторические) развития проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем. Организация проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем за рубежом.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	1.2. Проектирование электронных устройств и микропроцессорных систем – основные категории деятельности. Основы формообразования. Влияние материала, конструкции и технологии производства на объект проектирования. Методика проектирования объектов. Функциональный анализ и маркетинг в дизайне. Особенности и принципы проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем. 1.3. Системная картина управления проектами (УП) Понятие «проект». Знание основ управления проектами. Классификация проектов. Жизненный цикл проекта и продукта. Навыки менеджера проекта. Участники проекта. Команда проекта. Команда проекта и структура организации. Типы организаций: функциональная, проектная, матричная. Процессы управления проектами. Карта процессов управления проектами. Инициация проекта. Функции проектного офиса. Инициация проекта. Группа процессов инициации. Отбор проектов в организации. Учет основных ограничений (треугольник проекта). Содержание устава проекта. Разработка предварительного состава проекта. 1.4. Методы управления проектами. Scrum. Agiel. Планирование содержания и сроков проекта. Группа процессов управления проектами – процессы планирования. Планирование содержания, Определение содержания. Создание иерархической структуры работ (ИСР). Метод - структурная декомпозиция работ (СДР). Методы ИСР. Правила и принципы построения ИСР. Управление сроками проекта. Определение состава и взаимосвязей операций. Оценка ресурсов операций. Определение длительности операций. Разработка расписания. Оценка длительности проекта. Планирование стоимости, качества, человеческих ресурсов. Оценка стоимости и разработка бюджета проекта. Стоимостная оценка. Методы оценки стоимости. Планирование человеческих ресурсов проекта. Матрица ответственности. Планирование качества проекта. Стоимость качества. Влияние планирования качества на план проекта. Планирование рисков и		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	коммуникаций проекта. Планирование управления рисками. Разновидности риска. Потенциальные риски, связанные с девятью областями знаний. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков. Планирование реагирования на риски. Четыре метода реагирования на риски: избегание, передача, ослабление, принятие. Планирование коммуникаций. Планирование поставок. Исполнение проекта. Планирование покупок и приобретений. Планирование контрактов. Утверждение плана управления проектом и сохранение Базового плана. Структура плана управления проектом. Группа процессов исполнения проекта. Развитие команды проекта, основные этапы. Распространение информации. Способы распространения информации. Руководство и управление исполнением проекта. Выбор продавцов. Процесс обеспечения качества. Аудит качества. 1.5. Мониторинг и управление работами проекта. Группа процессов мониторинга и управления. Анализ отклонений проекта – методика освоенного объема. Вправление изменениями в области содержания, стоимости, качества, расписания. Мониторинг плана управления рисками. Отчетность по исполнению и администрирование контрактов. Система управления изменениями. Мотивация сотрудников на ввод актуальных данных проекта. Анализ проблем проекта. Завершение проекта. Группа процессов завершения. Закрытие контракта. Закрытие проекта. Административное закрытие проекта. Анализ закрытия проекта. Анализ проекта. Отчет проекта и накопление опыта в организации. Раздел 2. Поэтапная организация проектной деятельности - проектирование электронных устройств и микропроцессорных систем (5, 6 с.) 2.1. Рассматривается организационная структура управления инвестиционными проектами. Основные процессы управления. Предпроектные исследования и анализ возможностей. Функции, обязанности и связи		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	участников проектно-инвестиционного процесса. Изучаются термины: инжиниринговые компании, генеральный проектировщик, генеральный подрядчик 2.2. Регламентирующий порядок обоснования инвестиций. Этапы разработки исходно-разрешительной документации. Формирование проектной документации, стадии проектирования. Изучаются термины: бизнес-план, техническое задание. Ознакомление с подготовкой к проектированию и с стадийностью при разработке проектов, изучение основных организационно-технических мероприятий по подготовке к проектированию. 2.3. Порядок комплектования и оформления проектной документации. Последовательность действий проектировщика при реализации проекта. Взаимодействие профессий при проектировании электронных устройств и микропроцессорных систем. Изучаются термины: задание на проектирование. 2.4. Состав и содержание проектной документации на электронное устройство или прибор, передаваемый в экспертизу. Содержание общей пояснительной записки. Примерный перечень технико-экономических показателей для электронных устройств. Изучаются термины: тендерная документация, оферта. Ознакомление с порядком согласования и утверждения проектной документации. Изучение роли управления проектным процессом, знакомство с экспертизой и согласованием проектов. Раздел 3. Практика проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем, различных по своему назначению (7, 8 с.). 3.1. Особенности в проектировании электронных устройств и микропроцессорных систем, различных по своему назначению. Классификация технических комплексов, технических, узлов и электронного оборудования, электронных устройств и микропроцессорных систем. 3.2. Объекты проектирования в производственной практике (электроника, программирование). Средства формирования		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	производственной и технологической среды по функции и происхождению. Объемы, оборудование и элементы проектирования. Специфика проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем, оборудования, комплексов оборудования различных по своему назначению**.**		
Б1.О.12	**Продвижение научной продукции** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Продвижение научной продукции» являются: -развитие у студентов личностных качеств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника; - формирование у студентов представлений о видах научной продукции и путях продвижения ее на рынок, получение комплекса знаний о системе государственной поддержки, грантах, фондах и оформлении конкурсной документации; -освоение студентами навыков проведения патентного поиска, оформления патентной документации**.** **Основные разделы дисциплины:** 1. Продвижение научной продукции. 1.1. Понятие научной продукции. 1.2. Виды научной продукции. 1.3. Регистрация различных видов научной продукции. 1.4. Пути продвижения научной продукции на рынок. 1.5. Системы финансирования. 1.6. Системы государственной поддержки. 1.7. Принципы взаимодействия с промышленными предприятиями. 1.8. Конкурсная документация и ее оформление.	УК-1	108(3)
Б1.О.13	**Технологическое предпринимательство** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Технологическое предпринимательство» являются формирование систематических знаний и навыков в области технологического предпринимательства, развитие навыков распознавания источников инновационных возможностей, нахождение способов	УК-2, УК-9	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	продвижения инновационного продукта, источников финансирования, формирование навыков подсчета предполагаемой ликвидности и оценки возможных рисков, изучение методов создания результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и способов их защиты. К **основным задачам** курса относятся: - изучение теории функционирования инновационной экономики и технологического предпринимательства; - рассмотрение принципов организации, управления и оценки инновационно-предпринимательской деятельности; - анализ мер государственной поддержки инновационной деятельности и развития инновационной экосистемы; - изучение основ коммерциализации инноваций и развития высокотехнологического бизнеса. - формирование проектной команды; - выбор бизнес-модели и разработка бизнес-плана; - анализ рынка и прогноз продажи, анализ потребительского поведения и рисков развития компании. **Основные разделы дисциплины:** Раздел 1. Введение в технологическое предпринимательство. 1.1. Сущность и свойства инноваций. Классификация инноваций Модели инновационного процесса Роль предпринимателя в инновационном процессе; 1.2. Формирование и развитие команды; 1.3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес- план; 1.4. Маркетинг. Оценка рынка; Раздел 1. Технологическое предпринимательство 2.1. Разработка продукта. Product Development. Методы разработки продукта. Оценка технологий. 2.2. Выведение продукта на рынок. Customer Development; 2.3. Нематериальные активы. Охрана интеллектуальной собственности; 2.4. Трансфер технологий и лицензирование; 2.5. Создание и развитие стартапа; 2.6. Научно-исследовательские и опытно-		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	конструкторские работы (НИОКР). Раздел 3. Финансирование. Оценка рисков проекта. Представление проекта. Государственная инновационная политика привлекательности проекта. 3.1. Инструменты привлечения финансирования; 3.2. Оценка инвестиционной привлекательности; 3.3. Риски проекта; 3.4. Презентация проекта; 3.5. Инновационная экосистема. Государственная инновационная политика.		
Б1.О.14	**Экономика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** - изучение фундаментальных закономерностей экономического развития общества, лежащих в основе всей системы экономических знаний, анализ функционирования рыночной экономики на микро и макроуровне, определение роли государственных институтов в экономике, рассмотрение теоретических концепций, обосновывающих механизм эффективного функционирования экономики; - освоение навыков оценки использования ресурсов предприятия и результатов его деятельности; - формирование у студентов основ экономического мышления; - выработка способности использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; - формирование компетенций, необходимых при решении профессиональных задач. **Основные разделы дисциплины:** 1. Микроэкономика. 1.1. Введение в экономическую теорию; 1.2. История экономических учений; 1.3. Законы рыночной экономики: спрос, предложение, ценообразование; 1.4. Производитель и потребитель в рыночной экономике; 1.5. Конкуренция: виды рыночных структур. 2. Макроэкономика 2.1. Закономерности функционирования национальной экономики;	УК-9	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2.2. Цикличность экономического развития; 2.3. Экономическая политика государства. 3. Экономика предприятия 3.1. Предприятие как хозяйствующий субъект рыночной экономики; 3.2. Ресурсы предприятия; 3.3. Затраты и финансовые результаты деятельности предприятия**.**		
Б1.О.15	**Производственный менеджмент** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Овладение способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе в области производственного менеджмента **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы производственного менеджмента. 1.1. Теоретические основы производственного менеджмента. 2. Планирование, организация и управление производственным предприятием. 2.1. Стратегическое, текущее и оперативное планирование; 2.2. Организационная структура предприятия; 2.3. Организация производственных процессов; 2.4. Организация и планирование оплаты труда и мотивации персонала; 2.5. Lean-менеджмент. 3. Методы оценки экономической эффективности организационно-технических решений. 3.1. Методы оценки экономической эффективности организационно-технических решений.	УК-2, УК-9	108(3)
Б1.О.16	**Математика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Математика» является воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание	ОПК-1	504(14)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	необходимости математической составляющей в общей подготовки бакалавра, выработку представлений роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным. Настоящая программа по математике отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных бакалавров. Ее характеризует прикладная направленность и ориентация на обучение студентов использованию математических методов при решении прикладных задач. Общий курс математики является фундаментом математического образования бакалавра. **Основные разделы дисциплины:** 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. 1.1. Матрицы и определители. Действия над матрицами. Вычисление определителя. Обратная матрица. Матричные уравнения. 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений. Способы решения СЛАУ. Исследование СЛАУ. Фундаментальная система решений СЛОУ. 1.3. Векторная алгебра. Понятие вектора. Операции над векторами. Векторное пространство. Линейный оператор. Квадратичные формы. 1.4. Уравнение линии в декартовой системе координат и в полярной системе координат. Прямая на плоскости и пространстве. Плоскость Цилиндрические поверхности. Кривые второго порядка 2. Введение в математический анализ 2.1. Множество. Функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Вычисление пределов. Непрерывность функции 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	3.1. Дифференцируемость ФОП. Производная функции. Дифференциал функции. Техника вычисления производной. 3.2. Основные теоремы дифференциального исчисления Приложения производной к исследованию функции. 4. Интегральное исчисление функции одной переменной 4.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. 4.2. Определенный интеграл. Методы вычисления. Приложения определенного интеграла. 4.3. Несобственные интегралы. 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. 5.1. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Дифференцирование функции нескольких переменных. Приложения. 5.2. Понятие кратного интеграла. Нахождение интегралов 2 и 3 порядка. Приложения кратных интегралов. 6. Дифференциальные уравнения. 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка 6.2. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы линейных дифференциальных уравнений. 7. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. 7.1. Числовые ряды. Понятие сходимости ряда. Признаки сходимости. 7.2. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда, области сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов 7.3. Ряды Фурье. 8. Теория функции комплексного переменного. 8.1. Множество комплексных чисел. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. 8.2. Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции КП. 8.3. Предел, непрерывность ФКП. Дифференцирование и интегрирование ФКП.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	8.4. Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции. 9. Теория вероятностей. 9.1. Элементы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. 9.2. Случайные события. Алгебра событий. Теоремы сложения, умножения вероятностей. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Бернулли, приближения Пуассона, Лапласа. 9.3. Случайные величины. Дискретные и непрерывные СВ. Ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения. Законы больших чисел. Многомерные СВ. 10. Элементы математической статистики. 10.1. Генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. 10.2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона. 10.3. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. 11. Элементы операционного исчисления. 11.1. Элементы операционного исчисления.		
Б1.О.17	**Физика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся адекватной современному уровню знаний научной картины мира, а также развитие способности применять основные положения, законы и методы классической и современной физики и соответствующий физико-математический аппарат для решения теоретических, прикладных и практических задач, возникающих в ходе профессиональной	ОПК-1	504(14)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	деятельности. **Основные разделы дисциплины:** 1. Механика. 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения; 1.2. Динамика поступательного и вращательного движения; 1.3. Законы сохранения в механике; 1.4. Механические колебания и волны; 1.5. Релятивистская механика. 2. Молекулярная физика и термодинамика 2.1. Статистическая физика и молекулярно-кинетическая теория; 2.2. Термодинамика; 2.3. Физика реальных газов и жидкостей. 3. Электричество и магнетизм. 3.1. Электростатическое поле; 3.2. Электростатическое поле в веществ; 3.3. Постоянный электрический ток; 3.4. Магнитное поле в вакууме и в веществе; 3.5. Электромагнитная индукция; 3.6. Электрические колебания и переменный ток. 4. Волновая и квантовая оптика. 4.1. Электромагнитные волны; 4.2. Интерференция световых волн; 4.3. Дифракция световых волн; 4.4. Квантовая оптика. 5. Квантовая, атомная и ядерная физика. 5.1. Квантовая механика; 5.2. Физика атома; 5.3. Квантовая статистика и физика твердого тела; 5.4. Ядерная физика; 5.5. Физика элементарных частиц и современная физическая картина мира.		
Б1.О.18	**Начертательная геометрия и компьютерная графика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (спец.): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника Профиль (специализация): Проектирование и программирование систем интернета вещей.	ОПК-4	216(6)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Цель обучения начертательной геометрии и компьютерной графике - овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения в университете. Этот процесс начинается с изучения основ начертательной геометрии в курсе инженерной графики, а затем развивается и закрепляется в ряде специальных дисциплин, а также при выполнении курсовых работ и дипломного проекта. Также целью изучения инженерной и компьютерной графики является овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей (с помощью компьютерных графических пакетов), так как одним из видов профессиональной деятельности бакалавра может быть – проектно-конструкторская. Указанная цель достигается за счет развития пространственного представления студентов, необходимого для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин и в последующей инженерной деятельности, обучения теоретическим основам проецирования, способам построения изображения в соответствии со стандартами ЕСКД. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1. Виды проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Прямая и плоскость. Проекционное черчение. Поверхности вращения и многогранники. Методы преобразования чертежа. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. 1.1. Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Методы построения чертежей трехмерных объектов. Комплексный чертеж Монжа, его закономерности. Абсолютные и относительные координаты точки. Стандарты ЕСКД ГОСТ.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2.301-2.307. 1.2. Компьютерные технологии. Основные элементы интерфейса. Меню программы. Создание чертежа. Команды редактирования, управления изображением, оформление чертежа. 1.3. Комплексный чертеж прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых. Выдача графического задания:«Проекционное черчение» Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. 1.4. Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317 - 68. Прямоугольная изометрия, косоугольная фронтальная диметрия. Коэффициенты искажения. Изображение многоугольников, окружности, простой детали в аксонометрии. 1.5. Поверхности. Контур и очерк поверхности. Поверхности вращения, главные линии на поверхности вращения (параллели и меридианы). Точка и линия на поверхности. 1.6. Сечение поверхностей вращения плоскостью. 1.7. 3D – моделирование. Формирование трехмерных объектов. 1.8. Взаимное пересечение поверхностей. 1.9. Многогранники. Задание на чертеже. Сечение многогранников плоскостью. 1.10. Способы преобразования чертежа. Метод вращения и метод замены плоскостей проекций. Метрические задачи. 1.11. Построение разверток поверхностей. 2. Раздел 2. Машиностроительное черчение. Чертежи электрических схем. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. 2.1. Резьбовые соединения. Параметры и элементы резьбы. Стандартные резьбы, условные обозначения, изображение резьбы на чертежах Крепежные изделия, расчет крепежных изделий. 2.2. Эскизное выполнение рабочих чертежей деталей сборочного узла. Конструктивные элементы. Изображение типовых деталей. 2.3. «Сборочный чертеж». Условности и упрощения. Простановка позиций. Нанесение		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	размеров. Составление спецификации. 2.4. Чертеж схемы электрической принципиальной электроснабжения. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах.		
Б1.О.19	**Информатика и информационные технологии** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Цели освоения дисциплины «Информатика и информационные технологии» состоят в приобретении обучаемыми знаний о процессах сбора, передачи, обработки и накопления информации, технологических и программных средствах реализации информационных процессов; в приобретении практических навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности; в повышении исходного уровня владения информационными технологиями, достигнутого на предыдущей ступени образования, и в овладении необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Электроника и наноэлектроника». **Основные разделы дисциплины:** 1. Общие вопросы информатики. 1.1. Технические средства реализации информационных процессов. 1.2. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации. 2. Системное и прикладное программное обеспечение. 2.1. Современные операционные системы персональных компьютеров. Сравнительный анализ, основные функции. 2.2. Программная конфигурация вычислительных систем. слои программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение для задач предметной области по направлению. 3. Программные средства реализации информационных процессов. 3.1. Средства представления и приемы	ОПК-3; ОПК-4	252(7)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	обработки текстовой информации в современных офисных приложениях. 3.2. Анализ и визуализация данных. Средства представления и обработка числовой информации в офисных приложениях. 4. Типовые алгоритмы и модели решения практических задач с использованием прикладных программных средств. 4.1. Базовые алгоритмы. Модели решения задач с использованием базовых алгоритмов. 4.2. Алгоритмы поиска по критерию. 4.3. Решение задач оптимизации. 5. Телекоммуникационные технологии. Средства и программное обеспечение. 5.1. Сетевая модель передачи данных ISO/OSI. Работа с информацией в глобальных сетях. 5.2. Телекоммуникационные технологии. Средства и программное обеспечение. 6. Языки программирования высокого уровня. Технологии программирования. 6.1. Состав и назначение компонентов системы программирования. Формы представления алгоритмов. Структура программы. 6.2. Понятие о структурном программировании. Реализация линейных, условных и циклических алгоритмов. 6.3. Объектно-ориентированное программирование. Объектная модель приложения. Разработка пользовательского интерфейса. 7. Основы информационного моделирования. Информационные системы. 7.1. Основы информационного моделирования Информационные системы. Классификация, состав, перспективы развития. 8. Средства автоматизации математических расчетов. 8.1. Выполнение вычислений в численном и символьном режимах. Построение графиков функций. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений и систем нелинейных уравнений Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. 9. Основы защиты информации. 9.1. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну. 10. Подготовка к экзамену.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	10.1. Подготовка к экзамену.		
Б1.О.20	**Основы программирования (Java Script)** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) являются: изучение основ веб-программирования, HTML, CSS и JavaScript, а также обучение использования методов естественных наук и математики для решения задач веб-программирования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение. Основы веб-программирования. Основы веб-программирования. 1.1 Понятие алгоритма программирования и компьютерной программы. Алгоритм работы браузера при загрузке документа со скриптом. 2. Основы языка JavaScript 2.1 Переменные. Типы данных. Преобразование типов. Базовые операторы: математические, логические. Условное ветвление. Циклы. Функции. 3. Объекты 3.1 Основы объектов и ООП. Методы объекта. Контекст "this". Прототипы, наследование. Классы. 4. Работа с функциями 4.1 Рекурсия и стек. Остаточные параметры и оператор расширения. Замыкание. Глобальный объект. Планирование: setTimeout и setInterval. Методы call, apply, bind. Привязка контекста к функции. Стрелочные функции. 5. Асинхронный код 5.1 Введение: колбэк-функции. Промисы, async/await. Событийный цикл: микрозадачи и макрозадачи. Обработка ошибок.	ОПК-1	144(4)
Б1.О.21	**Теоретические основы электротехники** **Цели и задачи изучения дисциплины:**	ОПК-1	288(8)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Курс «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) является базовой общепрофессиональной дисциплиной направления «Электроника и наноэлектроника». Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электромагнитных явлений, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей, основ экспериментальных методов, применяемых в области электротехники и электроники. В курсе ТОЭ изучаются основные положения и законы теории электрических и электронных цепей, магнитных цепей, электромагнитного поля. Изучение данных разделов позволяет решать электротехнические задачи и объяснять разнообразные электромагнитные явления в электротехнических и электронных устройствах. **Основные разделы дисциплины:** 1.1. Основные понятия и законы теории электрических цепей. 1.2. Анализ цепей постоянного тока. 1.3. Анализ цепей при синусоидальных воздействиях. 1.4. Трехфазные цепи 1.5. Анализ цепей при воздействии сигналов произвольной формы. Спектральный метод анализа цепей. 1.6. Основы теории четырехполюсников, фильтров. 1.7. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. 1.8. Анализ и расчет нелинейных и магнитных цепей. 1.9. Экзамен.		
Б1.О.22	**Основы обработки экспериментальных данных** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Основы обработки экспериментальных данных» является воспитание и развитие у обучающихся умений и знаний, необходимых для анализа экспериментальных данных и составления обоснованных выводов по его результатам.	ОПК-2	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Основные разделы дисциплины: 1. Общие сведения об эксперименте 1.1. Понятия и определения дисциплины. Случайная величина, событие, наблюдение, выборка, генеральная совокупность, вероятность. 1.2. Типы случайных величин, типы и классификация событий, оценки вероятностей наблюдения случайной величины. 1.3. Вероятности независимых событий. Биноминальное распределение. 1.4. Вероятности зависимых событий (условные вероятности). Дерево решений. 1.5. Непрерывные случайные величины. Гистограмма распределения. Функция плотности распределения вероятности. Вероятность наблюдения непрерывной случайной величины. 1.6. Центр, разброс распределения и их оценки. 1.7. Теоремы и математическом ожидании и генеральной дисперсии. 1.8. Доверительное оценивание параметров генеральной совокупности. Статистика Стьюдента, статистика Пирсона. 1.9. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания константе. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. 1.10. Исключение ошибочных измерений. Заполнение пропущенных данных. 2. Корреляционный анализ 2.1. Понятие коэффициента корреляции. 2.2. Автокорреляционная функция. Поиск периода сигнала по автокорреляционной функции. 2.3. Взаимная корреляционная функция. Поиск сдвига по фазе между сигналами по корреляционной функции. Определение инерционности объекта по корреляционной функции. 3. Регрессионный анализ 3.1. Понятие линии регрессии. Метод наименьших квадратов. 3.2. Переход к новому базису. Нормирование параметров уравнения регрессии. 3.3. Определение коэффициентов уравнения регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	3.4. Анализ результатов расчёта коэффициентов уравнения регрессии. Исключение незначимых компонент, определение адекватности, работоспособности уравнения. 4. Дисперсионный анализ 4.1. Суть дисперсионного анализа. Предпосылки к дисперсионному анализу. Однофакторный дисперсионный анализ. 4.2. Двухфакторный дисперсионный анализ. 5. Экспериментальные методы поиска оптимума 5.1. Общие сведения об экспериментальных методах поиска экстремума функции цели. Области применения. 5.2. Метод линейного поиска экстремума функции. 5.3. Градиентный метод поиска экстремума функции. 5.4. Метод крутого восхождения (спуска) Уилсона-Бокса. 5.5. Симплексный метод поиска экстремума функции. 5.6. Метод случайного поиска экстремума функции. 6. Экспертный анализ 6.1. Общие сведения об экспертном анализе. Области применения. 6.2. Определение согласованности мнений экспертов. Коэффициенты корреляции Спирмэна и Рэндала. 7. Зачёт. 7.1 .Зачётное занятие.		
Б1.О.23	**Основы интернет вещей** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», Направленность (профиль) Проектирование и программирование систем Интернета вещей. Дать студентам представление об основных технологиях Интернета вещей, привить студентам навыки исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение документации, специфических	ОПК-1	180(5)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	инструментов и программных средств, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в проектной деятельности. **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы Интернета вещей. 1.1 Ведение, базовые принципы, стандарты, архитектура IoT. Web вещей WoT. Когнитивный Интернет вещей CIoT. Способы взаимодействия с интернет-вещами. Концепция IoT и составляющие ее технологии. Взаимодействие IoT с перспективными инфокоммуникационными технологиями. Направления практического применения IoT. Интернет нано вещей. 1.2 Общие сведения о радиочастотной идентификации RFID, метки, считывающие устройства, стандарты, современной состояние и перспективы развития, области применения. 1.3 Основные понятия и принципы сенсорных сетей. Базовая архитектура, узлы, способы передачи данных, протоколы и технологии передачи данных в БСС. Типовые архитектуры и топологии, режимы работы, протоколы маршрутизации БСС. Мобильные БСС. Сопряжение БСС с сетями общего пользования. Проблемы реализации БСС, электропитание узлов от внешней среды. БСС и Интернет вещей. 1.4 Межмашинные коммуникации M2M Общие принципы, стандартизация M2M. Коммуникации малого радиуса действия NFC. Промышленные сети для реализации M2M. Современное состояние и перспективы применения M2M. 1.5 Стандарты и протоколы передачи данных в IoT. Классификация технологий передачи данных в IoT. Стандарты IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART и ISA100.11a, Z-Wave, Bluetooth LowEnergy, семейство стандартов I5. 1.6 Практическая реализация IoT. «Умная планета», «Умный дом», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина», «Умная		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	жизнь» и другие проекты.		
Б1.О.24	**Алгоритмы программирования и структуры данных** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с основными часто используемыми алгоритмами в процессе практического решения задач на ЭВМ и привитие навыков эффективного программирования. А также получить теоретические знания и практические навыки в следующих областях: методы разработки эффективных алгоритмов, сортировка и поиск, алгоритмы на графах, кодирование информации и шифрование. **Основные разделы дисциплины:** 1. Методы разработки эффективных алгоритмов. 2. Структуры данных. 3. Сортировка и поиск. 4. Элементы теории информации и криптографии 5. Рекурсивные алгоритмы. 6. Алгоритмы на графах 7. Элементы теории принятия решений	ОПК-5	108(3)
Б1.О.25	**Основы проектирования электронной компонентной базы** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» являются изучение современных методов и маршрутов проектирования электронной компонентной базы, средств и способов автоматизации процесса проектирования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы проектирования. 1.1. Современная электронная компонентная база. Классификация. Область применения. 1.2. Проектирование электронной компонентной базы: основные этапы и уровни проектирования. 1.3. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Обзор САПР для различных уровней проектирования. Языки описания аппаратуры HDL. Сквозное проектирование цифровых устройств на	ОПК-1; ПК-1	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	основе ПЛИС в САПР ISE WebPACK Xilinx. 2. Моделирование. 2.1. Виды моделирования и типы моделей на различных этапах проектирования. Использование VHLD- и SPICE-моделей. Моделирование работы цифровых устройств с помощью встроенного в САПР ISE WebPACK симулятора Isim. 2.2 Разработка проектной документации. Конфигурирование ПЛИС с помощью встроенной в САПР ISE WebPACK программы Impact. Тестирование готовых устройств. JTAG-интерфейс**.**		
Б1.О.26	**Материалы и элементы электронной техники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) материалы и элементы электронной техники являются: приобретение студентом способностей использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники. **Основные разделы дисциплины:** 1 Раздел 1. Введение. 1.1. Цели и задачи курса, его место в ряду других дисциплин и его роль в формировании инженера электронной техники. 1.2. Роль материалов и материаловедения в развитии электронных и микроэлектронных приборов.	ОПК-1; ПК-1	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	1.3. Основные понятия и определения. 1.4.Классификация материалов и элементов электронной техники. 1.5.Значение электрических, магнитных, тепловых, механических и других свойств материалов и компонентов при создании высококачественной электронной аппаратуры. 2. Раздел 2. Проводниковые и резистивные материалы. 2.1. Определение и классификация проводников. Свойства проводников. Их структура. 2.2. Материалы высокой проводимости. Тугоплавкие и благородные металлы. Сплавы высокого сопротивления. 2.3. Изделия из металлических проводников. 2.4. Резистивные материалы, требования, предъявляемые к ним, классификация и характеристики Классификация резисторов, типы и параметры. 2.5. Припои и флюсы, их назначение и классификация. 3. Раздел 3. Диэлектрики и материалы для конденсаторов. 3.1. Физические процессы в диэлектриках и их свойства. Параметры поляризации и их зависимость от температуры и частоты. 3.2. Классификация конденсаторов, основные параметры и характеристики, конструктивные особенности и область применения. 3.3.Конденсаторы интегральных микросхем и микросборок. 4. Раздел 4. Полупроводниковые материалы. 4.1. Физические процессы в полупроводниках, свойства и характеристики полупроводниковых материалов. 4.2. Собственные и примесные полупроводники, основные и не основные носители заряда. Температурная зависимость удельного сопротивления полупроводников. 4.3. Классификация полупроводниковых материалов. Простые полупроводники: германий, кремний. Их свойства, технология получения монокристаллического кремния. 4.4. Сложные полупроводники. Стеклообразные и аморфные полупроводники. Методы получения гидрогенизированного аморфного кремния, область применения.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	5. Раздел 5.Магнитные материалы. 5.1. Физические процессоры в магнитных материалах и их свойствах. Классификация веществ по магнитным свойствам. Статистические и динамические характеристики магнитных материалов. 5.2. Методы снятия характеристик магнитных материалов. Виды магнитных материалов и область их применения. 5.3. Компоненты электронных цепей с магнитными материалами. Силовые и согласующие трансформаторы. Катушки индуктивности и дроссели. Конструкции магнитных сердечников, их параметры и характеристики, расчет электромагнитных устройств. 5.4. Магнитные ленты и диски, их использование в качестве носителей информации. 5.5. Методы получения магнитных кристаллов и пленок. 6. Заключение.		
Б1.О.27	**Языки проектирования встраиваемых систем** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины является освоение приёмов программирования на языке С применительно к микроконтроллерам, в частности к микроконтроллерам фирмы ST Microelectroincs с применением библиотеки стандартных драйверов периферии. В качестве среды разработки используется бесплатная IDE CooCox версии 1.7.8 и компилятор в составе GNU Arm Embedded Toolchain. **Основные разделы дисциплины:** 1. Настройка среды программирования CooCox. Создание рабочей области проектов и проекта программы. 2. Синтаксис языка С 3. Стандартная библиотека драйверов периферийных устройств контроллеров STM	ОПК-5; ПК-1	144(4)
Б1.О.28	**Элементы цифровой техники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью изучения дисциплины (модуля) "Элементы цифровой техники" является формирование у студентов комплекса знаний по схемотехнике элементов цифровой	ОПК-1; ПК-1	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	техники, включающего в себя пере-ключа-тельные функции типовых элементов, таблицы истинности, вариа-нты реализации в конкретных сериях ИМС. Задачей дисциплины (модуля) "Элементы цифровой техники" является изучение принципов построения и работы базовых элементов цифровой электроники, являющихся основой при построении различных цифровых электронных устройств, ознакомление студентов с конкретными цифровыми интегральными микросхемами (ИМС), а также выработка умений использования логических функциональных элементов при разработке блоков и узлов устройств цифровой техники. ,1.1 Основы цифровой электроники . Логические цифровые устройства на цифровых интегральных схемах. Основные логические элементы. Минимизация логических функций. Синтез комбинационных логических схем 1.2 Комбинационные логические схемы. 2.1. Дешифраторы. Линейные, матричные, пирамидальные дешифраторы. Наращивание разрядности. Типовые ИМС дешифраторов. 2.2. Шифраторы. Приоритетные и неприоритетные шифраторы. Преобразователи кодов. Каскадирование шифраторов. Типовые ИМС шифраторов. 2.3. Мультиплексоры. Принципы построения. Каскадирование мультиплексоров. Типовые ИМС мультиплексоров. 2.4. Демультиплексоры. Принципы построения. Каскадирование демультиплексоров. Мультиплексоры-демультиплексоры, ключи. Типовые ИМС демультиплексоров. 2.5. Цифровые компараторы и схемы равнозначности кодов. Принципы построения. Каскадирование компараторов. Типовые ИМС компараторов. 1.3 Цифровые последовательные автоматы 3.1. Триггеры и триггерные устройства. Триггеры R-S типа. Триггеры R-типа. Триггеры S-типа. Триггеры E-типа. Триггеры		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	D-типа. Триггеры Т-типа. Триггеры J-K -типа. Триггерные устройства многотактного действия. Однотактные триггерные устройст-ва. Типовые ИМС триггеров. 3.2. Регистры. Параллельные регистры. Последовательные (сдвигающие) регистры. Регистры с параллельно—последовательной записью информации. Реверсивные сдвигающие регистры. Способы считывания информации с регист-ров. Выполнение логических операций на регистрах. Типовые ИМС регист-ров. 3.3. Счетчики. Счетчики на счетных триггерах. Счетчики с переносом. Счетчики с комбинированными связями. Реверсивные счетчики на счетных триггерах. Счетчики с произвольным коэффициентом счета. Схемы счетчиков с произвольным порядком счета. Сдвигающие счетчи-ки. Типовые ИМС счетчиков. 1.4 Основы теории автоматов. Абстрактный автомат. Принципы работы. Способы описания. Автоматы Мили и Мура. Структурная организация последовательностных автоматов 1.5 Сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Параллельные многоразрядные сумматоры. Схемы формирования переноса. Сумматоры – вычитатели 1.6 Имульсные устройства. Устройства выделения одиночного импульса. Устройства выделения фронтов. Устройства расширения и укорачивания импульсов. Устройства задержки сигналов. Схемы формирования одиночного импульса и пакета импульсов. Одновибраторы. Импульсные генераторы		
Б1.О.29	**Распределенные сети передачи данных** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью изучения дисциплины является: - изучение студентами теоретических основ построения и организации функционирования персональных компьютеров, их программного обеспечения и способов организации телекоммуникаций, а также способов их эффективного применения для решения информационных задач	ОПК-4; ПК-4; ПК-5	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	1.2. Изучение дисциплины способствует решению следующих задач профессиональной деятельности: - обучение общим принципам функционирования компьютерных систем и сетевого оборудования. - овладение методами использования аппаратных и программные средства вычислительных систем и систем телекоммуникаций при решении и изучении основ конструирования и критериев работоспособности вычислительных систем и систем телекоммуникаций. - формирование владения использования стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники. - систематизация и расширение знаний приемов и методов работы с информационно-коммуникационными технологиями, подготовка к их осознанному использованию при решении различного вида прикладных задач **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы построения сетей ЭВМ 2. Локальные сети ЭВМ 3. Объединение сетей на основе протоколов сетевого и транспортного уровней 4. Сетевые службы и операционные системы 5. Технология коммутации в локальных сетях ЭВМ 6. Основы передачи дискретных данных 7. Глобальные сети ЭВМ 8. Основы организации корпоративных сетей		
Б1.О.30	**Основы микропроцессорной техники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является ознакомление слушателей с базисным микропроцессорным комплектом (серии К580): изучение структуры МП КР580ВМ80А, режимов его работы; изучение структуры и функций отдельных интегральных микросхем, входящих в состав микропроцессорного комплекта, а также схем их подключения к микропроцессорной системе. Ознакомление студентов с работой 8-ми и 16-разрядных	ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-5	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	микроконтроллеров на примере микроконтроллеров Intel8051 семейства MCS51 и MC9S12C128 семейства Freescale Semiconductor: изучение структуры ядра, изучение способов адресации и системы команд, ознакомление с подсистемой прерываний, структурой и принципом работы тактирующих устройств, работой подсистемы ввода/вывода. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1 1.1. Общие понятия и определения курса. Классификация микропроцессоров. Микропроцессорный комплект серии К580. Состав комплекта. Основные технические характеристики всего комплекта в целом и составляющих его элементов. 2. Раздел 2 2.1. Архитектура МП КР580ВМ80А. Назначение выводов микросхемы. Схемотехника подключения различных элементов микропроцессорного комплекта. Входные и выходные сигналы управления. 3. Раздел 3 3.1. Слово состояния микропроцессора: схема формирования, назначение отдельных битов, стандартные машинные циклы МП КР580ВМ80А. Программно-управляемый обмен данными с внешними устройствами в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А. 4. Раздел 4 4.1. Обмен данными в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А в режимах «Прерывание» и «Прямого доступа к памяти». 5. Раздел 5 5.1. Режимы работы МП КР580ВМ80А в режимах «Останов», «Начальная установка». Организация магистрали управления в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А. 6. Раздел 6 6.1. Семейство однокристальных микроконтроллеров MCS51: общая характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра, режимы работы. 7.1. Программно-аппаратная структура		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	контроллеров MCS51. Способы адресации, система команд. 8. Раздел 8 8.1. Подсистема прерываний, порты ввода/вывода, подсистема таймеров микроконтроллеров семейства MCS51. 9. Раздел 9 9.1. Семейство однокристальных микро-контроллеров HCS12: общая характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра CPU12, режимы работы. 10. Раздел 10 10.1. Процессорное ядро CPU12: способы адресации, система команд**.**		
Б1.О.ДВ.01	**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**		
Б1.О.ДВ.01.01	**Элективные курсы по физической культуре и спорту** **Цели и задачи изучения дисциплины:** – формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда; – развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья; – формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к собственному здоровью, в занятиях физкультурно-оздоровительной и спортивно - оздоровительной деятельностью; – овладение технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания, обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта; – овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление физического и психического здоровья; – освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли и значении в формировании здорового образа жизни и социальных ориентаций; – приобретение компетентности в физкультурно-оздоровительной и спортивной	УК-7	328

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	деятельности, овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями; – сдача нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). **Основные разделы дисциплины:** 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. 1.1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. 1.2. Основы техники безопасности при выполнении упражнений. 2. Общефизическая подготовка (комплекс ГТО) 2.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 2.2. Подготовка к выполнению норматива в беге на 3 км (мин). 2.3. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири 16 кг (кол-во раз). 2.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см). 2.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 2.6. Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин)). 3. Учебные занятия по видам спорта. 3.1. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон), гимнастика, атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале), легкая атлетика, пауэрлифтинг и гиревой спорт, специальное медицинское отделение. 4. Общефизическая подготовка (комплекс ГТО). 4.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 4.2. Подготовка к выполнению норматива в беге на 3 км (мин). 4.3. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	16 кг (кол-во раз). 4.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи, см). 4.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 4.6. Подготовка к выполнению норматива (Бег на лыжах на 5 км (мин). 4.7. Подготовка к выполнению норматива (Метание спортивного снаряда весом 700 г (м). 4.8. Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин). 5. Учебные занятия по видам спорта. 5.1. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон), гимнастика, атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале), легкая атлетика, пауэрлифтинг и гиревой спорт, специальное медицинское отделение. 6. Общефизическая подготовка (комплекс ГТО). 6.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 6.2. Подготовка к выполнению норматива в беге на 3 км (мин). 6.3. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири 16 кг (кол-во раз). 6.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи, см). 6.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 6.6 Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин) 7. Учебные занятия по видам спорта. 7.1 Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон) Гимнастика Атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале) Легкая атлетика Пауэрлифтинг и гиревой спорт		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Специальное медицинское отделение 8. Общефизическая подготовка (комплекс ГТО). 8.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 8.2 Подготовка к выполнению норматива в беге на 3 км (мин). 8.3. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири 16 кг (кол-во раз). 8.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи, см). 8.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 8.6. Подготовка к выполнению норматива (Бег на лыжах на 5 км (мин). 8.7. Подготовка к выполнению норматива (Метание спортивного снаряда весом 700 г (м). 8.8. Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин). 8.9. Подготовка к выполнению норматива (Стрельба из пневматической винтовки из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки) или стрельба из электронного оружия из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки). 9. Учебные занятия по видам спорта. 9.1 Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон) Гимнастика Атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале) Легкая атлетика Пауэрлифтинг и гиревой спорт Специальноемедицинское отделение		
Б1.О.ДВ.01.02	**Адаптивные курсы по физической культуре и спорту** **Цели и задачи изучения дисциплины:** **Цели и задачи изучения дисциплины:** – формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;	УК-7	328

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	– развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья; – формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к собственному здоровью, в занятиях физкультурно-оздоровительной и спортивно - оздоровительной деятельностью; – овладение технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания, обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта; – овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление физического и психического здоровья; – освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли и значении в формировании здорового образа жизни и социальных ориентаций; – приобретение компетентности в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями; – сдача нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). **Основные разделы дисциплины:** 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. 1.1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. 1.2. Основы техники безопасности при выполнении упражнений. 2. Общефизическая подготовка и лечебная 2.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 2.2. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири 16 кг (кол-во раз) 2.3. Подготовка к выполнению норматива в		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	бег на 3 км (мин.) 2.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см). 2.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 2.6. Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин)). 3. Учебные занятия по видам спорта. 3.1. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон), гимнастика, атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале), легкая атлетика, пауэрлифтинг и гиревой спорт, специальное медицинское отделение. 4. Общефизическая подготовка и лечебная 4.1. Подготовка к выполнению норматива в беге на 100 м (сек). 4.2. Подготовка к выполнению норматива в беге на 3 км (мин). 4.3. Подготовка к выполнению норматива (Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) или рывок гири 16 кг (кол-во раз). 4.4. Подготовка к выполнению норматива (Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи, см). 4.5. Подготовка к выполнению норматива (Прыжок в длину с разбега (см) или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см). 4.6. Подготовка к выполнению норматива (Бег на лыжах на 5 км (мин). 4.7. Подготовка к выполнению норматива (Метание спортивного снаряда весом 700 г (м). 4.8. Подготовка к выполнению норматива (Плавание на 50 м (мин). 5. Учебные занятия по видам спорта. 5.1. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон), гимнастика, атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале), легкая атлетика, пауэрлифтинг и гиревой спорт, специальное медицинское отделение. 6. Учебные занятия по видам спорта 6.1. Спортивные игры (баскетбол, волейбол,		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	футбол, настольный теннис, бадминтон). Гимнастика. Атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале). Легкая атлетика. Пауэрлифтинг и гиревой спорт. Специальное медицинское отделение. 7. Учебные занятия по видам спорта. 7.1 Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис, бадминтон) Гимнастика Атлетическая гимнастика (занятия в тренажерном зале) Легкая атлетика Пауэрлифтинг и гиревой спорт. Специальное медицинское отделение		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01	**Микроконтроллеры архитектуры ARM** **Цели и задачи дисциплины** Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Современное развитие средств промышленной автоматизации на основе современных микроконтроллеров предъявляют к дипломированному специалисту высокие требования к умениям и навыкам комплексного проектирования такие системы. Целями освоения дисциплины являются изучение принципов работы микроконтроллеров и управляющих устройств на их основе. В данном курсе излагаются основы теории микроконтроллеров, изложены методики оценки и выбора их архитектуры, построения и реализации устройств на основе микроконтроллеров, построения интерфейсов ввода вывода и систем управления. **Основные разделы дисциплины:** 1. Микроконтроллеры архитектуры ARM 1.1 Введение. Программирование микроконтроллеров на языке С Теория. Микроконтроллеры. Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров. Семейства микроконтроллеров ARM и их назначение. Устройство микроконтроллеров. Ядра Cortex-	ПК-1, ПК-2; ПК-3	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	M0/M3/M4F. Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания. Язык C для микроконтроллеров ARM. Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК. Ввод и вывод. Адресация. Двоичное и шестнадцатеричное счисления. Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ. 1.2 Прерывания. Виды прерываний. Контроллер прерываний NVIC в ядре Cortex-M. Вектора прерываний. Приоритеты. Флаги прерываний в контроллерах STM. Рекомендации по написанию обработчиков прерываний. 1.3 Таймеры. Виды таймеров. Режимы работы таймеров. Измерение малых промежутков времени. Система тактирования микроконтроллера и методы её настройки. 1.4 Широтно-импульсная модуляция. Применение ШИМ для управления электронными устройствами. Особенности реализации ШИМ на микроконтроллере. Сглаживание. Специальные режимы работы таймеров. 1.5 АЦП и ЦАП. Частота дискретизации и разрядность. Основные виды АЦП (АЦП прямого преобразования, АЦП последовательного приближения, сигма-дельта АЦП) и их характеристики. Режимы запуска АЦП. Дифференциальный режим измерения. Алгоритмы усреднения измеряемых величин: скользящее среднее и экспоненциальное усреднение. Библиотека для работы с периферийными блоками HAL Driver. 1.6 Обмен данными. Последовательные и параллельные интерфейсы. UART. Принцип работы шины UART, протокол передачи данных. События блока UART на микроконтроллерах STM32. Протоколы SPI и I2C, их принципы работы. Концепция ведущий-ведомые. Разработка прошивки для микроконтроллера, осуществляющей приём и отправку данных по UART. Освоение программного обеспечения для работы с COM-портами на ПК. Флеш-		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	память. Принцип работы ячейки флеш-памяти (транзистор с плавающим затвором, чтение и запись данных). NOR и NAND конструкции флеш-памяти. Многоуровневые ячейки. Особенности работы с флеш-памятью из программ.		
Б1.В.02	**Основы преобразовательной техники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** 1. Формирование у обучающихся знаний и умений в области анализа, расчета и практического применения элементов силовых преобразовательных устройств. 2. Формирование навыков проектирования и расчета силовых преобразовательных устройств Для достижения поставленной цели в курсе «Основы преобразовательной техники» решаются задачи: - Изучения терминов и величин преобразовательной техники; - Изучения основных способов получения электрической энергии; - Изучение и исследование основных типов вторичного преобразования электрической энергии; - Изучение и исследование ключевых элементов силовых преобразователей: их характеристики, требования к сигналу управления, способы формирования импульса управления. - Изучение способов защиты полупроводниковых приборов. - Изучения основных способов получения электрической энергии; - Изучение и исследование основных типов вторичного преобразования электрической энергии; - Изучение и исследование ключевых элементов силовых преобразователей: их характеристики, требования к сигналу управления, способы формирования импульса управления; - Изучение способов защиты полупроводниковых приборов. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1. 1.1. Основные виды преобразования	ПК-4, ПК-5	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	электрической энергии с помощью вентилей 2. Раздел 2. 2.1. Идеализированные преобразователи однофазного тока неуправляемые 2.2. Идеализированные преобразователи однофазного тока управляемые 3. Раздел 3. 3.1. Идеализированные преобразователи трехфазного тока неуправляемые 3.2. Идеализированные преобразователи трехфазного тока управляемые 4. Раздел 4. 4.1. Фильтры используемые в преобразовательных установках 5. Раздел 5. 5.1. Характеристики реальных преобразователей 5.2 Аварийные режимы в преобразователях 6. Раздел 6. Инверторы 6.1. Инверторы тока 6.2 Инверторы напряжения 6.3 Резонансные инверторы		
Б1.В.03	**Силовая электроника** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины (модуля) является: приобретение студентами теоретических сведений и практических навыков разработке и обслуживанию устройств силовой электроники **Основные разделы дисциплины:** 1. Тиристорные преобразователи в реверсивном электроприводе постоянного тока 2. Преобразователи переменного напряжения в переменное Итого по разделу 3. Преобразователи постоянного напряжения в постоянное. 4. Преобразователи постоянного напряжения в переменное 5. Системы импульсно-фазового управления вентильными преобразователями	ПК-4; ПК-5; ПК-6	108(3)
Б1.В.04	**Электрические микромашины** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) «Электрические микромашины» являются: ознакомление с основами устройства электрических микромашин; изучение порядка проведения работ по наладке, настройке,	ПК-4; ПК-5; ПК-6	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	регулировке и испытанию электрических микромашин. Поставленная цель достигается с помощью решения следующих задач: – изучение свойств и характеристик различных типов электромагнитных и электромеханических преобразователей энергии; – изучение теоретически обоснованных общих методов практического выбора, расчета электрических микромашин, используемых в системах автоматики; – изучение и усвоение студентами принципов работы современных электрических микромашин; – изучение режимов работы и условий эксплуатации электрических микромашин; – изучение способов наладки, настройки, регулировки и испытания электрических микромашин. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение. Классификация электрических микромашин. 2. Исполнительные двигатели систем автоматики. Механика электропривода с систем автоматики. 3. Электрические микромашины постоянного тока и их механические характеристики 4. Бесколлекторные двигатели постоянного тока 5. Регулирование угловой скорости вращения электрических микромашин		
Б1.В.05	**Теория автоматического управления** **Цели и задачи дисциплины** Целью освоения дисциплины «Теория автоматического управления» являются: - формирование у студентов фундаментальных знаний в области теории автоматического регулирования и управления; - изучение принципов построения, анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ) применительно к электронным устройствам, преобразовательной технике и технологическим процессам микро- и наноэлектроники; - подготовка специалистов, способных решать задачи обеспечения точности,	ПК-1, ПК-2	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	устойчивости и качества работы электронных систем и комплексов, а также разрабатывать алгоритмическое обеспечение для устройств силовой электроники и автоматизированных установок. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение в дисциплину "Теория автоматического управления". 1.1 Основные понятия. Типы систем управления. 2. Математическое описание систем управления. 2.1 Математическое описание систем управления. Преобразования Лапласа. Структурные схемы. 2.2 Динамические звенья 3. Структурные схемы систем управления. 3.1 Понятия структурных схем. Преобразование структурных схем. 4. Стационарные режимы систем управления. 4.1 Статические и астатические системы управления. 4.2 Законы регулирования систем управления. 5. Устойчивость систем управления. 5.1 Понятие устойчивости систем управления. Критерии устойчивости. 6. Показатели качества систем управления. 6.1 Показатели качества систем управления. 6.2 Корректирующие устройства систем управления. 7. Сдача экзамена. 7.1 Сдача экзамена по дисциплине.		
Б1.В.06	**Схемотехнические средства сопряжения** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями изучения дисциплины (модуля)	ПК-1, ПК-2	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	«Схемотехнические средства сопряжения» являются теоретическое и практическое изучение правил проектирования и построения современных электронных промышленных устройств управления объектами. Для достижения поставленной цели в ходе преподавания дисциплины в курсе «Схемотехнические средства сопряжения» решаются задачи: – изучение современных электронных систем управления объектами; – выполнение анализа, моделирования, совершенствования и проектирование систем управления. – разработка мероприятий по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании. **Основные разделы дисциплины:** 1. Структура микропроцессорной системы 1.1 Обобщенная структура МПС 1.2. Проектирование МПС 2. Обмен данными в микропроцессорной системе 2.1 Программно-управляемый обмен данными 3. Организация интерфейса микропроцессорной системы с устройствами ввода-вывода 3.1 Общие принципы организации интерфейса МП с устройствами ввода-вывода 4. Принципы построения микропроцессорных систем 4.1 Построение микропроцессорных устройств управления и обработки информации 5. Организация интерфейса МПС и запоминающих устройств 5.1 Организация интерфейса МПС с ПЗУ и статическими ОЗУ 5.2 Организация интерфейса МПС с динамическими ОЗУ		
Б1.В.07	**Методы и средства диагностирования** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы и средства диагностирования» являются: приобретение студентами способности формулировать цели и задачи	ПК-5	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	диагностических исследований; обоснованно выбирать и применять на практике теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач диагностирования; применять принципы планирования и методы автоматизации процесса диагностирования на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение в техническую диагностику 1.1 Понятие технической диагностики. Термины и определения. 1.2 Цели и задачи технической диагностики. Структура технической диагностики. 1.3 Диагностические параметры. 1.4 Минимизация набора контролируемых параметров 1.5 Физические методы контроля 2. Методы статистических решений 2.1 Метод Байеса 2.2 Метод последовательного анализа 2.3 Метод минимального риска 2.4 Метод минимального числа ошибочных решений 2.5 Метод минимакса 2.6 Метод наибольшего правдоподобия 3. Основы надежности электронных средств 3.1 Основные термины и определения теории надежности 3.2 Характеристики надежности радиоэлектронных средств 3.3 Методы расчета надежности электронных средств		
Б1.В.08	**САПР устройств промышленной электроники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Проектирование и программирование систем интернета вещей». Целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний в	ПК-1	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	области автоматизированного проектирования устройств промэлектроники. Изучение дисциплины заключается в усвоении студентами теоретических знаний по информационному, программному, техническому обеспечению САПР, в формировании навыков анализа и синтеза устройств промэлектроники на основе моделирования процессов связанных с созданием современных печатных плат с использованием ПК. Конечная цель обучения – свободное владение комплексом программных средств, предназначенных для проектирования и создания проектируемых микропроцессорных систем. Указанная цель достигается за счет ознакомления студентов с различными программными средствами моделирования работы проектируемой печатной платы для микропроцессорной системы и подкрепляется выполнением лабораторных работ и курсовой работы. **Основные разделы дисциплины:** 1. САПР устройств промышленной электроники 1.1. Введение в дисциплину. Основные разделы и теоретические положения изученные в других дисциплинах для обучения дисциплине «САПР устройств промэлектроники». Способы проектирования современных устройств промэлектроники. Уровни автоматизированного проектирования. Классификация САПР. Обзор программных продуктов электронных САПР. Производители и поставщики САПР печатных плат. Российский рынок САПР печатных плат. Пакет программного обеспечения САПР PCAD. Создание шаблона для рисования электрических схем. Группа команд создания схемы электрической принципиальной. Примеры рисования схем. Графическое редактирование схем. Позиционные обозначения, номиналы и типы. Перенумерация позиционных обозначений. Дополнительные тексты. Вспомогательные команды используемые при рисовании схем. 1.2. Общие положения (ГОСТ 2.001, ГОСТ 2.004, ГОСТ 2.051,) Общие правила выполнения чертежей. (ГОСТ 2.301, ГОСТ		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2.302, ГОСТ 2.303) Правила выполнения схем. (ГОСТ 2.708, ГОСТ 2.752, ГОСТ 2.759, ГОСТ 2.761, ГОСТ 2.708, ГОСТ 2.764, ГОСТ 2.765, ГОСТ 2.7). 1.3. Технология печатных плат. Односторонние платы. Двухсторонние платы. Многослойные платы. Точность печатных плат. Размеры печатных плат. Толщина печатных плат. Отверстия печатных плат. Параметры проводников и зазоров. Контактные площадки отверстий. Плоские контактные площадки. Экранные слои. Гальванические покрытия. Защитные покрытия. Маркировка. Установка элементов. Установка элементов с осевыми выводами. Установка элементов со штыревыми выводами. Установка микросхем. Радиаторы охлаждения. Поверхностный монтаж. Монтаж микросхем на поверхность. Дискретные чип-элементы. Паяльная маска. Приклейка элементов. Перспективы параметров печатных плат. 1.4. Преобразование файлов и создание списка соединений. Переход от схемы электрической принципиальной к образу печатной платы. Графический редактор печатных плат PCB. Настройка конфигурации. Слои PCB-проекта. Создание контура печатной платы. Создание дополнительного слоя для простановки размеров. Упаковка схемы на печатную плату. Ручное размещение компонентов на плате. Задание правил проектирования и ограничений. Ручная трассировка соединений. Подсистема проектирования печатных плат Specctra. 1.5. Взаимодействие пользовательской САПР PCAD с системой Specctra. Интерфейс трассировщика. Команды управления системой Specctra. Команды размещения компонентов на печатной плате. Интерактивное редактирование и трассировка. Автотрассировка. Взаимодействие системы Specctra с пользовательской САПР PCAD. 1.6. Разработка типового компонентного модуля. Создание компонента. Разработка посадочного места. Имена посадочных мест. Запись символа. Упаковка выводов. Дополнительная текстовая информация		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	(Атрибуты). Разработка символьного обозначения элемента. Установка соответствия между посадочным местом и графическим обозначением. Создание элементов с разнородными логическими частями. Система печати и подготовка задания на печать.		
Б1.В.09	**Проектирование микропроцессорных систем** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки Напраленность (профиль) Проектирование и программирование систем Интернета вещей. Современное развитие микропроцессоров и средств промышленной автоматизации предъявляют к выпускнику высокие требования к умениям и навыкам проектировать и программировать такие системы. Специализированные средства проектирования, выпускаемые, как правило, производителями электронных компонентов и предлагаемые разработчику бесплатно, таких микропроцессорных систем существенно сокращает сроки создания и отладки устройств на основе современных микропроцессоров. Одним из видов профессиональной деятельности дипломированного специалиста может быть проектно-конструкторская и научно-исследовательская деятельность. Изучение в рамках данной дисциплины промышленного стандарта Intel MSC-51 в области микропроцессоров позволит современному инженеру на практике грамотно использовать сложное оборудование и существенно сократить время на поиск ошибок и устранение аварийных ситуаций в работе, а также выбирать оптимальные методы при разработке микропроцессорных систем и грамотно их программировать. **Основные разделы дисциплины:** 1.1 Представление системы как объекта проектирования 1.2 Основные этапы проектирования	ПК-1, ПК-2	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	1.3 Проектирование программных средств 1.4 Разработка архитектуры системы 1.5 Проектирование аппаратных средств		
Б1.В.10	**Схемотехника** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Схемотехника» является изучение основных схемотехнических решений и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники, получение навыков синтеза простейших электронные устройств, содержащих усилители, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, логические интегральные схемы, цифровые функциональные узлы, индикаторы, силовые электронные ключи. **Основные разделы дисциплины:** 1. Виды и параметры электрических сигналов 1.1 Модуляция высокочастотным сигналом и импульсная модуляция. 1.2. Виды помех и способы борьбы с ними. 2. Транзисторные усилительные каскады. 2.1. Система условных обозначений транзисторов. 2.2. Точка покоя, рабочая точка, входная нагрузочная характеристика, статическая и динамическая линия нагрузки. 2.3. Способ задания точки покоя фиксированным током базы. Полная схема каскада по переменному току, назначение элементов, схема замещения по постоянному току и анализ стабильности точки покоя методом нагрузочной характеристики. 2.4. Способ задания точки покоя фиксированным напряжением базы. Полная схема каскада по переменному току, назначение элементов, схема замещения по постоянному току и анализ стабильности точки покоя методом нагрузочной характеристики. 2.5. Способ задания точки покоя фиксированным напряжением базы с эмиттерной стабилизацией. Полная схема каскада по переменному току, назначение элементов, механизм действия ООС по постоянному току. 2.6. Работа усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе усиления А.	ПК-1, ПК-2	144(4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Временные диаграммы входных и выходных токов и напряжений, их связь с семействами ВАХ, угол отсечки. Фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением при включении транзистора по схеме с общим эмиттером. 2.7. Работа усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе усиления B. Временные диаграммы входных и выходных токов и напряжений, их связь с семействами ВАХ, угол отсечки. 2.8. Работа усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе усиления AB. Временные диаграммы входных и выходных токов и напряжений, их связь с семействами ВАХ, угол отсечки. 2.9. Работа усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе усиления C. Временные диаграммы входных и выходных токов и напряжений, их связь с семействами ВАХ, угол отсечки. 2.10. Работа усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе усиления D. Временные диаграммы выходных токов и напряжений в классах усиления AD и BD. 2.11. Классы усиления E, BE, ABE. 2.12. Временные диаграммы входного напряжения и коллекторных токов в классах усиления A, B, AB, C и значения углов отсечки. 2.13. Нелинейные искажения в классах усиления A, B, AB и C. 2.14. КПД в различных классах усиления. 2.15. Построение статической и динамической линии нагрузки на примере схемы с фиксированным напряжением базы и эмиттерной стабилизацией положения точки покоя 2.16 .Температурная стабилизация положения точки покоя. Схемы с параметрической стабилизацией и с применением обратных связей. 2.17. Точные и аппроксимированные логарифмические амплитудно-частотные характеристики и логарифмические фазочастотные характеристики. Простейшие передаточные звенья. 2.18. Операторная структурная схема		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	усилителя с общим эмиттером. Влияние емкостей на частотные характеристики. 2.19. Усилитель со способом включения транзистора по схеме с общей базой. Полная схема по переменному току, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.20. Усилитель со способом включения транзистора по схеме с общим коллектором. Полная схема по переменному току, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.21. Фазоинверсный каскад. Полная схема по переменному току, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.22. Сравнительная таблица параметров усилительных каскадов с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором. 2.23. Усилитель со способом включения транзистора по схеме с общим истоком. Полная схема по переменному току, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.24. Усилитель со способом включения транзистора по схеме с общим стоком. Полная схема по переменному току, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.25. Усилитель мощности класса А с трансформаторным включением нагрузки. Схема, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.26 Двухтактный усилитель мощности с трансформаторной связью. Схема, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 2.27 Бестрансформаторные двухтактные усилители мощности. Схемы, назначение элементов, принцип действия, характеристики. 3. Многокаскадные усилители. 3.1. Виды связи между каскадами: конденсаторная, трансформаторная, непосредственная, оптронная. 3.2. Многокаскадные усилители на ИМС. Общие сведения и система условных обозначений. 4. Основные положения теории обратных связей применительно к электронным усилителям. 4.1. Общие сведения и определения. Виды обратных связей.		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	4.2. Способы получения сигнала обратной связи из выходной цепи усилителя: по напряжению, по току, комбинированная обратная связь. 4.3. Способы введения сигнала обратной связи во входную цепь усилителя: последовательная, параллельная, параллельно-последовательная обратная связь. 4.4. Влияние общей последовательной обратной связи по напряжению на коэффициент усиления в диапазоне средних частот. 4.5. Влияние общей частотно-независимой последовательной отрицательной обратной связи по напряжению на стабильность коэффициента усиления в диапазоне средних частот. 4.6. Влияние частотно-независимой последовательной отрицательной обратной связи по напряжению на фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением усилителя. 4.7. Влияние отрицательной обратной связи на нелинейные искажения. 4.8. Влияние обратных связей на входное и выходное сопротивление усилителя. 4.9. Самовозбуждение и автогенерация усилителей, охваченных обратными связями. 4.10. Устойчивость усилителей, охваченных обратными связями. 4.11. Влияние общей частотно-независимой последовательной отрицательной обратной связи по напряжению на полосу пропускания усилителя. 5. Операционные усилители. 5.1. Краткая история. Определение. Условные графические обозначения, количество выводов и их назначение. Дифференциальный и синфазный сигналы. Универсальность. ОУ с полной внутренней частотной коррекцией. 5.2. Параметры и характеристики идеального ОУ. 5.3. Инвертирующий усилитель постоянного тока. Инвертирующий повторитель напряжения. Преобразователь тока в напряжение. 5.4. Неинвертирующий усилитель постоянного тока. Повторитель напряжения на ОУ. 5.5. Дифференциальный усилитель		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	постоянного тока. 5.6. Инвертирующий сумматор. 5.7. Неинвертирующий сумматор. 5.8. Схема интегрирования. 5.9. Схема дифференцирования. 5.10. Логарифмирующий усилитель. 5.11. Экспоненциальный усилитель. 5.12. Триггер Шмитта в генераторах импульсных сигналов. 5.13 .Мультивибратор на ОУ. 5.14. Генератор колебаний прямоугольной и треугольной форм. 5.15. RC-генератор синусоидальных колебаний. 5.16. Источник напряжения на ОУ управляемый напряжением. 5.17. Источник тока на ОУ управляемый напряжением. 5.18. Параметры ОУ. 5.19. Внутренняя схемотехника ОУ. 6. Темы лабораторных занятий. 6.1. Исследование способов задания режимов покоя в усилительных каскадах с общим эмиттером. 6.2. Исследование усилителя звуковой частоты на основе реостатного каскада с общим эмиттером. 6.3. Исследование мультивибратора. 6.4. Исследование LC-генератора. 6.5. Исследование RC-генератора. 6.6. Исследование генератора пилообразного напряжения. 6.7. Исследование блокинг-генератора. 6.8. Консультации по оформлению и выполнению лабораторных работ. 7. Промежуточная аттестация. 7.1. Подготовка к экзамену**.**		
Б1.В.11	**Создание мобильных приложений для IoT** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Получение обучающимися знаний и практических навыков в разработке программного обеспечения для мобильных приложений, функционирующих под управлением операционных систем, основанным на Android, на языке Kotlin. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение 2. Введение в язык программирования	ПК-1	108 (3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	3. Основы языка программирования 4. Функции 5. Объектно-ориентированное 6. Коллекции и последовательности 7. Корутины		
Б1.В.12	**Технологические датчики** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Освоение современных методов и средств измерения наиболее распространенных и используемых на практике электрических и неэлектрических величин. Изучение основных видов датчиков промышленного и бытового применения, а также физических принципов и явлений, лежащих в основе их работы. Умение анализировать применимость различных типов датчиков, а также технико-экономические показатели их применения в конкретных условиях. **Основные разделы дисциплины:** 1. Раздел 1 1.1 Общие вопросы создания систем сбора данных. Классификация датчиков. Основные характеристики датчиков. Физические принципы работы датчиков. 2. Раздел 2 2.1. Оптические компоненты датчиков. Интерфейсные электронные схемы. 3. Раздел 3 3.1. Датчики присутствия и движения. 4. Раздел 4 4.1. Датчики скорости и ускорения. 5. Раздел 5 5.1. Датчики механического напряжения и давления. 6. Раздел 6 6.1. Расходомеры и датчики влажности. Акустические датчики. 7. Раздел 7 7.1. Датчики температуры. 8. Раздел 8 8.1. Датчики световых и радиоактивных излучений. 9. Раздел 9 9.1. Химические датчики. Материалы и технологии изготовления датчиков	ПК-4; ПК-5	108 (3)
Б1.В.13	**Программируемые технические средства АСУ ТП** **Цели и задачи изучения дисциплины:**	ПК-2; ПК-4	144 (4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Целью освоения дисциплины является получение навыков использования аппаратно - программных средств, предназначенных для отладки микропроцессорных систем автоматизации промышленных объектов. В результате изучения курса обучающиеся должны получить практические навыки по отладке и настройки аппаратно-программного обеспечения индустриальных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры. Полученные навыки повысят профессиональный уровень исследований и разработок в области промышленной автоматизации. **Основные разделы дисциплины:** 1. Классификация и общие вопросы организации микропроцессорных систем различного функционального назначения. 2. Схемотехническая, аппаратная и программная организация микропроцессорных систем на базе промышленных контроллеров. 3. Организация сопряжения программируемых технических средств через цифровые последовательные каналы связи в микропроцессорных системах. 4. Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-300 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем. 5. Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-300. 6. Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного монитора. 7. Реализация системы управления заданного виртуального объекта автоматизации (12 объектов) на базе контроллера Simatic S7-300. 8. Изучение основ построения микропроцессорных систем управления с использованием		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	распределенной периферии и реализация систем автоматизации на их основе.		
Б1.В.14	**Метрология и измерительная техника** Цели и задачи изучения дисциплины: Формирование знаний и умений, необходимых для выбора, создания, внедрения и эксплуатации средств технических измерений, информационное и метрологическое обеспечение электронных систем и комплексов; изучение основ метрологического обеспечения современной науки и техники; обладание знаниями в стандартизации, стандартах и успешном их использовании в практической деятельности; получение теоретический знаний в области сертификации. **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы метрологии. 1.1 Основные понятия. Правовые основы. Метрологическое обеспечение. Единство измерений. Метрологические службы. 1.2 Измеряемые величины. Виды, методы измерений. Основные положения теории погрешностей. 1.3 Средства измерения. Структурные схемы СИ. Выбор СИ. 1.4 Измерение электрических величин. 1.5 Измерение магнитных величин. 1.6 Измерение неэлектрических величин. 1.7 Измерительные информационные системы. 2. Основы стандартизации 2.1 Основные понятия. Цели стандартизации. История развития.	ПК-1	72(2)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	2.2 Задачи, органы и службы стандартизации. Виды стандартов. Нормативные документы. 2.3 Методические основы стандартизации. Принципы и методы. 3. Основы сертификации 3.1 Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития. Правовое обеспечение. 3.2 Обязательная и добровольная сертификация. Схемы сертификации. Органы сертификации. 4. Зачет.		
Б1.В.15	**Физические основы электроники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины являются изучение физических закономерностей процессов, происходящих при движении носителей заряда в вакууме, газах, твердых телах, на границах раздела сред и принципов построения и работы электронных приборов различного назначения, что позволит разрабатывать на их основе электронные устройства, предназначенные для контроля и управления в промышленности **Основные разделы дисциплины:** 1. Твердотельная электроника 1.1. Зонная теория. Энергетические диаграммы изолированного атома и группы атомов. Вид спектров излучения одноатомных и многоатомных газов и твёрдых тел. 1.2. Электропроводность твердых тел: металлы, полупроводники и диэлектрики. 1.3. Собственные полупроводники. Процессы генерации и рекомбинации. 1.4. Примесные полупроводники n-типа. 1.5. Примесные полупроводники p-типа. 1.6 Классификация носителей заряда в полупроводниках. Термодинамическое равновесие и рабочий диапазон температур полупроводников. 1.7. Дрейфовое и диффузионное движение	ПК-1	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	носителей заряда в полупроводниках. 1.8. Процесс образования объемного заряда p-n-перехода при отсутствии внешнего электрического поля. 1.9. Анализ равновесного состояния p-n-перехода. 1.10. Анализ состояния p-n-перехода при прямом и обратном смещении. 1.11. Идеализированная и реальная ВАХ диода, тепловой ток и потенциал. 1.12. Емкостные свойства p-n-перехода. Виды пробоя p-n-перехода. 1.13. Способ включения биполярного транзистора по схеме с общей базой. 1.14. Способ включения биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером. 1.15. Способ включения биполярного транзистора по схеме с общим коллектором. 1.16. Полевые транзисторы с управляющим p-n-затвором. 1.17. МДП-транзисторы со встроенным каналом. 1.18. МДП-транзисторы с индуцированным каналом. 1.19. Тиристор: условные графические обозначения, структура, двухтранзисторная модель и принцип действия. 1.20. Сравнительная характеристика электронных ключевых приборов на примере их использования в силовой электронике. 2. Темы лабораторных занятий по разделу «Твердотельная электроника». 2.1. Изучение характеристик полупроводниковых диодов. 2.2. Исследование стабилитрона и стабистора. 2.3. Исследование биполярного транзистора в схеме с общей базой. 2.4. Исследование биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером. 2.5. Исследование полевого транзистора с управляющим p-n-затвором в схеме с общим истоком. 2.6. Исследование тиристора. 2.7. Консультации по оформлению и выполнению лабораторных работ. 3. Промежуточная аттестация 3.1. Выполнение зачётного задания		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
Б1.В.16	**Элементы аналоговой техники** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины (модуля) «Элементы аналоговой техники» является формирование у студента знаний основ интегральной электроники, необходимых для рационального выбора и применения элементной базы при создании, ремонте и обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры, обоснованного задания технических требований на разработку функционально - специализированных изделий микроэлектроники, а также схемотехнического проектирования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Технологические основы микроэлектроники 2. Логические элементы на биполярных транзисторах 3. Логические элементы на полевых транзисторах 4. Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика 5. Современные БИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами	ПК-1; ПК-2; ПК-3	144(4)
Б1.В.17	**Проектирование цифровой аппаратуры на ПЛИС** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины является выработка базовых знаний в области программирования интегральных микросхем и разработки программного обеспечения на основе современных методов и стандартов проектирования, разработки и дальнейшего развития программных продуктов, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности **Основные разделы дисциплины:** 1.1 История развития ПЛИС 1.2 Архитектура ПЛИС. Наращиваемые перемычки, статическое ОЗУ. Логические блоки и таблицы соответствия. Аппаратные и программные IP-блоки. Основные понятия о языках разработки аппаратуры. 1.3 Системы автоматизированного проектирования (САПР). Обзор САПР для	ПК-1; ПК-3	108 (3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	различных уровней проектирования. Языки описания аппаратуры HDL. Сквозное проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС в САПР ISE WebPACK Xilinx 2.1 Виды моделирования и типы моделей на различных этапах проектирования. Использование VHLD- и SPICE-моделей. Моделирование работы цифровых устройств с помощью встроенного в САПР ISE WebPACK симулятора Isim. 2.2 Разработка проектной документации. Конфигурирование ПЛИС с помощью встроенной в САПР ISE WebPACK программы Impact. Тестирование готовых устройств. JTAG-интерфейс.		
Б1.В.18	**Языки описания цифровой аппаратуры (VHDL)** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Языки описания цифровой аппаратуры (VHDL)» являются изучение основных концепций языков описания аппаратуры HDL, базовых понятий, получение навыков написания синтезируемого кода и кода для проведения функциональной верификации на языке VHDL. **Основные разделы дисциплины:** 1. Языки описания аппаратуры. Основные понятия. Сфера применения. САПР 2. Описание устройства с помощью VHDL. Базовая структура 3. Основные конструкции VHDL 4. Функциональная верификация устройства с помощью VHDL	ПК-1; ПК-3	108(3)
Б1.В.19	**Интерфейсы последовательной передачи данных** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины являются: - освоение студентами понятий «Интерфейс», «Стык», «Протокол», понятий конструктивной, программной и электрической совместимости, вариантов аппаратной и программной реализации обмена данными в рамках одного устройства и системы;	ПК-2; ПК-5	108 (3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	- изучение приборных интерфейсов; - изучение коммуникационных интерфейсов; - изучение интерфейсов промышленных систем сбора данных и управления; - изучение интерфейсов виртуальных приборов; - изучение промышленных сетей, использующих перечисленные интерфейсы. **Основные разделы дисциплины:** 1. Определения интерфейса, стыка, протокола. Задачи интерфейсов в системах 2. Внутренние интерфейсы приборов робототехнических систем. 3. Открытый коммуникационный протокол ModBus. Применение коммуникационных 4. Параллельный интерфейс IEEE1284. Промышленная сеть CAN. 5. Расширение возможностей управления в системах автоматизации различного назначения. Доступ к ЛВС.		
Б1.В.ДВ.01	**Дисциплины по выбору**	ПК-1	
Б1.В.ДВ.01.01	**Расчет электронных схем** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) «Расчет электронных схем» являются: - формирование целостного подхода к анализу работы электронных устройств путем взаимосвязанного применения знаний из области электротехники, теории автоматического управления, физики работы полупроводниковых приборов, математики, численного моделирования на ЭВМ; - получение знаний и практических навыков по расчету типовых показателей работы электронных устройств (усилителей, генераторов непрерывного и импульсного сигна-ла, фильтров, компараторов, функциональных преобразователей на ОУ). Анализ с по-мощью этих показателей функционирования устройств в различных режимах; - получение знаний и практических навыков по работе с технической документацией на электронные компоненты;	ПК-1	144 (4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	- формирование осознания практической значимости аналитического исследования путем экспериментальной проверки рассчитанных показателей. **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение 1.1 Режимы работы электронных схем 1.2 Параметры, которыми характеризуются величины токов и напряжений у электрических сигналов разной формы, и их обозначения 1.3 Прямая и обратная задача расчета электронных схем 2. Основы электротехники 2.1 Идеальные и реальные источники тока и напряжения: Определения, условные графические обозначения, вольт-амперные характеристики, режимы работы и взаимное преобразование источников. 2.2 Узел, ветвь, контур - их виды и определения. Первый и второй законы Кирхгофа. 2.3 Принцип суперпозиции и метод наложения. Область применения и порядок расчета. 2.4 Метод эквивалентного генератора - активного двухполюсника. Область применения и порядок расчета. 2.5 Метод построения результирующей вольт-амперной характеристики и метод нагрузочной характеристики. Область применения и порядок расчета. 3. Двухполюсные полупроводниковые приборы диодной группы 3.1 Виды приборов и их вольт-амперные характеристики с обозначением участков известных режимов работы 3.2 Метод линеаризации вольт-амперных характеристик нелинейных элементов. Суть метода и область применения. Линейные схемы замещения полупроводниковых приборов диодной группы. 4. Трёхполюсные полупроводниковые приборы 4.1 Биполярные транзисторы: определение и условные графические обозначения. Способ включения по схеме с общей базой: семейства входных и выходных вольт-амперных		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	характеристик, режимы работы и области режимов на вольт-амперных характеристиках, принцип управления, количественная оценка свойств управления. 4.2 Способ включения транзистора по схеме с общим эмиттером: семейства входных и выходных вольт-амперных характеристик, режимы работы и области режимов на вольт-амперных характеристиках, принцип управления, количественная оценка свойств управления. 4.3 Простейшие схемы усилительных каскадов со способами включения транзисторов по схемам с общей базой, с общим эмиттером и общим коллектором. Возможные коэффициенты усиления в этих схемах. 4.4 Линейные Т-образные схемы замещения транзисторов по постоянному и переменному току, графическое определение их параметров 5. Параметры и характеристики усилителей электрических сигналов 5.1 Коэффициенты преобразования, передачи, усиления. Линейные и логарифмические единицы. 5.2 Амплитудная характеристика и динамический диапазон 5.3 Амплитудно-частотная характеристика. Нахождение и построение основных и вспомогательных линий сетки логарифмической амплитудно-частотной характеристики. 5.4 Фазочастотная характеристика 5.5 Полоса пропускания и связь амплитудно-частотной характеристики, логарифмической амплитудно-частотной характеристики и логарифмической фазочастотной характеристики на примере усилителя переменного тока 5.6 Переходная характеристика и переходные искажения 5.7 Линейные искажения и коэффициенты, применяемые для их оценки 5.8 Нелинейные искажения и коэффициенты, применяемые для их оценки 5.9 Входное и выходное сопротивление усилителя 5.10 Выходная мощность, коэффициент полезного действия усилителя, сопротивление		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	нагрузки 5.11 Классификация усилителей 6. Виды и параметры электрических сигналов 6.1 Классификация детерминированных и недетерминированных сигналов 6.2 Параметры периодических импульсных сигналов 6.3 Параметры периодических аналоговых сигналов 7. Анализ работы усилителя переменного тока на биполярном транзисторе включённом по схеме с общим эмиттером с фиксированным напряжением базы и эмиттерной стабилизацией 7.1 Назначение элементов схемы усилителя 7.2 Принцип работы усилителя 7.3 Расчет статического режима усилителя 7.4 Получение нелинейной схемы замещения усилителя по переменному току 7.5 Получение линейной схемы замещения усилителя по переменному току 7.6 Получение линейной схемы замещения усилителя по переменному току для диапазона средних частот 7.7 Расчет входного сопротивления, коэффициента усиления по напряжению, выходного сопротивления, коэфициентов усиления по току и мощности 7.8 Консультации по оформлению и выполнению курсового проекта 8. Промежуточная аттестация 8.1 Подготовка к экзамену		
Б1.В.ДВ.01.02	**Микроэлектроника** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины (модуля) «Микроэлектроника» является формирование у студента знаний основ микроэлектроники, необходимых для рационального выбора и применения элементной базы при создании, ремонте и обслуживании радиоэлектронной аппаратуры, для обоснованного задания технических требований на разработку функционально - специализированных изделий микроэлектроники, а также схемотехнического проектирования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Общие характеристики элементов цифровых устройств	ПК-1	144 (4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	1.1 Классификация элементов 1.2 Математическое описание элементов цифровой техники 1.3 Статическая и динамическая характеристики 1.4 Схемотехнические и конструктивные параметры 2. Технологические основы микроэлектроники 2.1 Эпитаксия. Диффузия примесей. Ионное легирование. Травление. 2.2 Нанесение тонких пленок. Методы получения структур типа Si – SiO2 – Si . 2.3 Проводники соединений и контакты в полупроводниковых микросхемах. Литография. 2.4 Сборка полупроводниковых микросхем 2.5 Современные типы корпусов полупроводниковых микросхем 3. Компоненты элементов цифровых устройств - активные элементы. 3.1 Особенности структур биполярных транзисторов. Многоэмиттерные транзисторы. 3.2 Транзисторы с диодами Шотки 3.3 Диодное включение транзисторов. МДП–транзисторы интегральных микросхем. 3.4 Биполярные и полевые транзисторы на одном кристалле 3.5 Разновидности транзисторных структур СБИС 4. Компоненты элементов цифровых устройств - пассивные элементы 4.1 Полупроводниковые резисторы. Пленочные резисторы. 4.2 Конденсаторы и индуктивные элементы 4.3 Микрополосковые линии и элементы на их основе 5. Логические элементы на биполярных транзисторах 5.1 Элементы ДТЛ – типа 5.2 Элементы ТТЛ – типа 5.3 Анализ статического режима работы базового элемента ТТЛ 5.4 Анализ динамического режима работы базового элемента ТТЛ 5.5 Элементы ТТЛШ – типа 5.6 Модификация элементов ТТЛ		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	5.7 Элементы ЭСЛ – типа 5.8 Элементы И2Л – типа 6. Логические элементы на полевых транзисторах 6.1 Инвертор на n – канальных МДП транзисторах 6.2 Инвертор на комплементарных транзисторах 6.3 Логические элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ 6.4 Логические элементы динамического типа 6.5 Логические элементы сверхскоростных микросхем на МЕП – транзисторах 7. Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика 7.1 Введение. Схемотехника ПЛМ. 7.2 Программируемая матричная логика 7.3 Функциональные разновидности ПЛМ и ПМЛ 7.4 Схемы с программируемым выходным буфером 7.5 Схемы с двунаправленными выводами 7.6 Схемы с памятью. ПЛМ с разделяемыми конъюнктурами 8. Современные БИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами 8.1 Общие сведения. Классификация по типу программируемых элементов. 8.2 Логические матрицы программируемые пользователем 8.3 Сложные программируемые логические схемы CPLD 8.4 СБИС программируемой логики смешанной архитектуры - FLEX и др. 8.5 СБИС программируемой логики типа «система на кристалле» 8.6 Параметры и популярные семейства СБИС программируемой логики 8.7 Интерфейс JTAG, периферийное сканирование и программирование в системе - SPI 9. Темы практических занятий 9.1 Простейшие логические элементы средней степени интеграции ТТЛ логики 9.2 Влияние нагрузки на статические и динамические режимы в цифровых схемах с использованием логический элементов ТТЛ		

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	логики 9.3 Простейшие логические элементы средней степени интеграции КМОП логики 9.4 Расчет и исследование кольцевого генератора. Определение времени задержки логического элемента с использование схемы кольцевого генератора. 9.5 Расчет и построение генераторов прямоугольной формы с использованием цифровых микросхем средней степени интеграции ТТЛ логики 9.6 Построение и анализ схем одновибраторов 9.7 Консультации по оформлению и выполнению курсового проекта 10. Промежуточная аттестация 10.1 Подготовка к экзамену		
Б1.В.ДВ.02	**Дисциплины по выбору**	ПК-3	
Б1.В.ДВ.02.01	**Real-Time Operating System (RTOS) в IoT** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью изучения дисциплины (модуля) "Real-Time Operating Sysrem (RTOS) в IoT" является формирование у студентов комплекса знаний о системах реального времени и о задачах, для которых необходимо либо создавать, либо адаптировать существующие операционные системы реального времени. Задачей дисциплины (модуля) "Real-Time Operating Sysrem (RTOS) в IoT" является изучение принципов построения и работы базовых элементов систем реального времени, являющихся основой при построении различных цифровых электронных устройств, ознакомление студентов с конкретными системами RTOS, а также выработка умений пользования RTOS при разработке IoT-устройств и систем автоматизации. **Основные разделы дисциплины:** 1. Типы систем обработки данных и управления, их характеристики и параметры. 2. Реализация систем обработки данных 3. Расчет характеристик функционирования вычислительной системы. 4. Программные средства систем реального времени. 5. Операционные системы реального	ПК-3	144 (4)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	времени. 6. Расширения реального времени		
Б1.В.ДВ.02.02	**АСУ технологическими объектами** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) АСУ технологическими объектами являются: приобретение студентом знаний по основным аспектам проектирования автоматизированных систем управления технологическими объектами; приобретение навыков работы с нормативной, рабочей и исполнительной проектной документацией и системами САПР АСУТП, и умения оценивать технико-экономическую эффективность проектных решений в области автоматизации **Основные разделы дисциплины:** 1. Введение, цели и задачи дисциплины 2. Принципы построения АСУ ТП 3. Методы управления технологическими процессами 4. Аппаратное обеспечение АСУТП 5. Промышленные сети 6. Проектирование и внедрение АСУТП	ПК-3	144 (4)
Б1.В.ДВ.03	**Дисциплины по выбору**	ПК-1	
Б1.В.ДВ.03.01	**Магнитные элементы электронных устройств** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Магнитные элементы электронных устройств» является подготовка высококвалифицированного бакалавра по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», способного разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств, содержащих магнитные элементы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений. **Основные разделы дисциплины:** 1. Основы теории магнетизма 2. Магнитные материалы 3. Магнитные элементы и устройства РЭА	ПК-1	108 (3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
Б1.В.ДВ.03.02	**Отладочные средства микропроцессорных систем** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины является получение навыков использования аппаратно-программных средств, предназначенных для отладки микропроцессорных систем автоматизации промышленных объектов и способности разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. В результате изучения курса студенты должны получить практические навыки по отладке и настройки аппаратно-программного обеспечения индустриальных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры. **Основные разделы дисциплины:** 1. Изучение промышленного контроллера OMRON CP1L , как средства автоматизации промышленных объектов. 2. Изучение сенсорного монитора OMRON NT21, как отладочного средства микропроцессорных систем. 3. Изучение совместной работы сенсорного монитора OMRON NT21 и промышленного котроллера OMRON CP1L в режимах отладки управляющих программ, отображения информации и реализации управляющих функций. 4. Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов металлургической промышленности и машиностроения 5. Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов угледобывающей промышленности. 6. Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем вентиляции, отопления и кондиционирования.	ПК-1	108(3)
БЛОК 2. ПРАКТИКА			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У)	**Учебная - ознакомительная практика** **Цели и задачи практики:** Целями учебной - ознакомительной практики являются: изучение основных операций,	ОПК-3	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	приемов и инструментов, необходимых для монтажа электронных компонентов и ремонта устройств, получение навыков лужения и пайки печатных плат. **Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):** - Подготовительная часть: 1. Ознакомление с порядком прохождения практики. 2. Подбор и приобретение материалов и инструментов, необходимых для успешного выполнения программы практики. 3. Выбор и приобретение радиоконструктора. - Теоретическая часть: 4. Просмотр обучающих видеороликов, демонстрирующих операции по монтажу и демонтажу электронных устройств. 5. Просмотр информационных видеороликов, демонстрирующих возможности специализированных инструментов, материалов и оборудования. 6. Изучение литературы по технике безопасности при проведении пуско-наладочных работ в электроустановках. - Практическая часть: 7. Инструктаж по технике безопасности. 8. Подготовка новых жал паяльников к пайке. 9. Получение навыков работы при выполнении операций зачистки и лужения многожильных проводов малого сечения. 10. Получение навыков выпаивания радиодеталей с печатных плат с последующим запаиванием их обратно. Получение навыков пайки и пуско-наладочных работ при сборке радиоконструктора.		
Б2.О.02(У)	**Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности** **Цели и задачи практики:** являются ознакомление со специализацией приобретаемой профессии; изучение основ технологических операций по монтажу и демонтажу электронных устройств; знакомство со специализированным	ОПК-4; ПК-6	108(3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	инструментом и оборудованием; наработка практических навыков безопасного проведения опытно-конструкторских, ремонтных и пуско-наладочных работ. **Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):** 1. Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования 1.1 Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами 1.2 Ремонт простых деталей и узлов электрических аппаратов и машин 1.3 Выполнение работ по монтажу и ремонту электрооборудования по схемам различной сложности		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П)	**Производственная – производственно-технологическая** **Цели и задачи практики:** Целями производственной практики-практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются: закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения: изучить: - организацию и управление деятельностью подразделения; - вопросы производимой, разрабатываемой или используемой техники, формы и методы сбыта продукции или предоставления услуг; -действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации; -методы выполнения технических расчетов; -правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание; - вопросы обеспечения безопасности	ПК-2; ПК-5; ПК-4	216(6)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	жизнедеятельности и экологической чистоты. освоить: -методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; - отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем; - порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки. **Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):** 1. Подготовительный этап 2. Ознакомительный этап 3. Производственный этап 4. Исследовательский этап 5. Заключительный этап		
Б2.В.02(П)	**Производственная – производственно-технологическая** **Цели и задачи практики:** Целями производственной практики-практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются: закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения; приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности. В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения: изучить: - организацию и управление деятельностью подразделения; - вопросы производимой, разрабатываемой или используемой техники, формы и методы сбыта продукции или предоставления услуг; - действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации; - методы выполнения технических расчетов;	ПК-2; ПК-5; ПК-4	180(5)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	- правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание; - вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. освоить: - методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; - отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем; - порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки. **Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):** 1. Подготовительный этап 2. Ознакомительный этап 3. Производственный этап 4. Исследовательский этап 5. Заключительный этап		
Б2.В.03(Пд)	**Производственная – преддипломная практика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями производственной преддипломной практики по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», являются сбор и систематизация материалов для выполнения ВКР на основе знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и с использованием приобретенных практических навыков, а также получения опыта самостоятельной профессиональной деятельности. **Основные разделы дисциплины:** 1. Подготовительный этап 2. Ознакомительный этап по теме ВКР 3. Производственный этап по теме ВКР 4. Этап сбора данных и материалов по теме ВКР 5. Этап анализа собранных материалов и начального проектирования по теме ВКР	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6	108 (3)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	6. Этап самостоятельной работы студента по теме ВКР **7.** Заключительный этап		
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.01	**Дизайн электронной аппаратуры** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Проектирование и программирование систем Интернета вещей». Дизайн электронной аппаратуры - это один из видов проектной деятельности в целом. Художественно-проектная деятельность - это творческая деятельность человека, направленная на преобразование окружающей предметно-пространственной среды путем создания качественно новых художественных моделей предметно-пространственной среды, культурных образцов и ценностей. Дисциплина «Дизайн электронной аппаратуры» изучает социально-культурные, технические и эстетические проблемы формирования гармоничной предметной среды, создаваемой средствами промышленного производства для обеспечения наилучших условий труда, быта и отдыха людей, а также теоретические основы, принципы и методы художественного проектирования. Промышленный дизайн включает в себя все взаимосвязи и взаимозависимости, существующие между человеком и изделием. Основополагающими компонентами промышленного дизайна являются формообразование и композиция. **Основные разделы дисциплины:** 1. Дизайн в системе проектирования технических изделий. Промышленный дизайн. Дизайн электронной аппаратуры. 1.1. Дизайн как вид деятельности. Универсальное определение дизайна. Художественно-проектная деятельность, содержание и структура. Виды дизайнерской деятельности. Предпосылки и версии возникновения дизайна. Стили и направления	ПК-1	36(1)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	в дизайне. 1.2. Формообразование в технике.Морфология. Технологическая форма изделия. Эргономика в промышленном дизайне. Эргономические требования в дизайне. Материаловедение в промышленном дизайне. 1.3. Методика проектирования промышленных изделий. Проектирование и моделирование в промышленном дизайне. 1.4. Проектная графика. Промышленная графика. Основы композиции в промышленном дизайне. Композиция в технике. 1.5. Фирменный стиль в дизайне промышленных изделий. Стандарт и качество технических изделий. Дизайн как объект промышленной собственности.		
ФТД.02	**Дискретная математика** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: овладение студентами необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающих формирование систематизированных знаний в области дискретной математики, приобретение навыков решения ряда прикладных задач, соответствующих осуществлению деятельности по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника. Профиль (специализ.): Проектирование и программирование систем Интернета вещей **Основные разделы дисциплины:** 1. Дискретная математика. 1.1 Введение в формальную логику. 1.2. Основы алгебры логики; Логические функции; Способы задания логических функций. 1.3. Булева алгебра; Разложение булевых функций по переменным; Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. 1.4. Маршруты, циклы, цепи, связность; Раскраски. Планарные графы. 1.5. Деревья; Формальные языки и грамматики. 1.6. Конечные автоматы; Сети Петри;	ПК-1	36(1)

Индекс	*Наименование дисциплины (модуля), практики*	*Коды формируемых компетенций*	*Объем, акад. час (з.е.)*
	Программная реализация автоматов и сетей.		
ФТД.03	**Экспедиция обучения служением** **Цели и задачи изучения дисциплины:** Целью дисциплины «Экспедиция обучения служением» является формирование у студентов компетенций по разработке и реализации социальных историко-культурных проектов, осуществлению социального взаимодействия с государственными учреждениями, некоммерческими организациями, бизнесом и другими заинтересованными сторонами в ходе выполнения общественного проекта; развитие у студентов лидерских качества, ответственности и гражданственности наряду с профессиональными навыками и профильными знаниями и умениями, соответствующими направлению подготовки и специализации образовательной программы высшего образования. **Основные разделы дисциплины:** 1. Предэкспедиционный этап 2. Экспедиционный этап 3. Проектировочный этап 4. Этап реализации проекта	УК-2; УК-3	72 (2)