



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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

**Направленность (профиль)
Промышленная электроника Индустрии 4.0**

Магнитогорск, 2026

ОП-АНМ-26-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
<i>Философия и методология научных исследований</i>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Примерные практические задания для зачета:</i> 1. Представьте общий план (содержание) исследовательской работы. 2. Подумайте, почему философский уровень является содержательным основанием всякого методологического знания? 3. Какой должна быть культура, чтобы в ней могла возникнуть наука? 4. Почему научное знание нуждается в обосновании? 5. Почему научное познание требует обязательного указания на метод фиксации, описания и объяснения объекта? 6. Почему для исследователя важно сомневаться в истинности полученных им результатов? 7. Какую роль могут выполнять философские идеи в формировании научной гипотезы?
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и	<i>Перечень теоретических вопросов для зачета:</i> 1. Наука и философия в социокультурном пространстве. 2. Типы творчества и их характеристика, значение каждого типа для познания природы, общества и мышления. 3. Понятие науки и закономерности ее возникновения, функции науки и ее главная отличительная черта. 4. Понятие исследования, его уровни и их характеристики. 5. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 6. Основные компоненты научного исследования. 7. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого в проведении исследований. 8. Объяснение, понимание, предсказание в науке. 9. Научная истина и способы ее проверки. 10. Современная научная картина мира. 11. Философские аспекты научно-технического творчества.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектирует процессы по их устранению	12. Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания. 13. Моральные ценности «малой науки» и «большой науки». 14. Внутренняя и внешняя этика науки.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Примерные индивидуальные задания: 1. «Роль инженера в современном государстве быстро и неудержимо расширяется и возвышается. Прошло то время, когда деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чисто технических познаний...постепенно возвышаясь, сословие инженеров в силу исторических условий дошло до необходимости думать не только так, как думает техник, но и так, как 30 думают экономист, юрист, социолог и даже... философ. Вот в каком смысле и на каком основании все чаще и чаще раздаются голоса, доказывающие необходимость сообщать инженеру уже в школе не одни технические познания, но и глубокую умственную культуру» (Энгельмейер П.К.). В чем состоит гуманизация и гуманитаризация инженерного образования? 2. «...каждое техническое достижение было прочно сцеплено с необходимыми психо-социальными трансформациями, предшествовавшими технологическому прорыву и следовавшими за ним; с эмоциональным единением и неукоснительным следованием ритуалу, с началом коммуникации идей в языке, с морализующим упорядочением всех видов деятельности под контролем табу и строгих обычаев, обеспечивающих групповое сотрудничество» (Мэмфорд Л.) Какова роль политической системы в возникновении новой технологии и экономики изобилия? Какие факторы влияют на функционирование мегамашины? 3. «Развитие, приведшее к современной технике, и ее конкретные формы суть случайные исторические феномены. Точно также как и всякая выходящая за рамки одних лишь спекуляций философия истории должна ссылаться на историографическую реконструкцию прошлого, и точно также как натурфилософия не может просто игнорировать естественнонаучные познания, философия техники 32 тоже должна опираться на эмпирические данные» (Рапп Ф.). В чем состоит истинное призвание философии техники? Какую дилемму обнаруживает демаркация между конкретно-научным познанием и философским? К чему ведет сужение предмета философии?
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Профессиональная педагогика и психология		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Аппарат управления проектной деятельностью. 2. Технология согласования. 3. Логика организации проектной деятельности в образовательном процессе. Многообразие субъектов проектной деятельности.
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Тематика сообщений и докладов: 1. Место и роль проектирования в человеческой деятельности. Основные области проектной деятельности. 2. Социальное проектирование: содержание, функции, концептуальные подходы. 3. Социальное проектирование и социальная технология. 4. Методы и средства социального проектирования. 5. Социальное проектирование, социальное программирование и социальное планирование: соотношение и взаимосвязь. 6. Многообразие и особенности объектов социального проектирования. 7. Социальное проектирование и социальные инновации. 8. Проблемы практического внедрения результатов социальной проектной деятельности. 9. Системный подход к социальному проектированию. 10. Формы социального проектирования.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Тематика сообщений и докладов: 1. Объективные и субъективные предпосылки проектирования. 2. Разработка проектов: цели, задачи, этапы. 3. Проектирование как инструмент социального управления. 4. Проектирование и принятие решений. 5. Проектирование социальной сферы: особенности и концептуальные подходы. 6. Отечественный опыт проектирования. 7. Особенности регионального проектирования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		8. Управление рисками проектов. 9. Проектное финансирование. 10. Особенности социального проектирования в сфере образования: цели, задачи, результаты. 11. Количественные и качественные показатели в социальном проектировании. 12. Роль социальных нормативов в проектировании. 13. Реализация социальных проектов. 14. Информационное обеспечение социального проектирования.
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Тематика сообщений и докладов (работа в командах): Группа из 5-7 человек готовит доклад на выбранную тему. Подготовительный этап: объединение в команду (способы объединения команд, сыгровка и распределение обязанностей) Выбор темы: 1. Историко-культурные источники развития проектной деятельности. 2. Ретроспективный анализ возникновения и развития метода проектов в зарубежной педагогике. 3. Идея проектной деятельности Дж. Дьюи. 4. Использование метода проектов в опыте российских педагогов 20-30 гг. прошлого столетия (С. Т. Шацкий, М. Крупенина и др.). Сбор и обработка информации («мозговой штурм») Подготовка к групповой презентации продукта.
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Подготовка и сдача аттестационного задания Командная работа над отчетными продуктами (выступление, художественный объект, стенгазета, доклад, реферат, презентация). Выступление группы. Рефлексия по результатам проделанной работы (групповой ответ). Самоанализ проделанной работы. Оценка группы.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Инновационное предпринимательство		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<i>Перечень вопросов к зачету:</i> 1. Определение технологического предпринимательства и предпринимателя. 2. Инновационная направленность предпринимательской деятельности. Формы и виды предпринимательской деятельности. 3. Сущность и свойства инноваций. Модели инновационного процесса Роль предпринимателя в инновационном процессе. 4. Классификация инноваций 5. Характеристика и этапы предпринимательского процесса. 6. Формирование и развитие команды 7. Бизнес-идея, критерии выбора и методы оценки бизнес-идеи, бизнес-модель, бизнес- план 8. Маркетинг. Оценка рынка, продвижение продукции и услуг. 9. Оценка инвестиционной привлекательности проекта 10. Риски проекта
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Задания: Используя кабинетные методы сбора информации (в том числе описание выбранного вами проекта): 1. Проанализируйте ключевые тенденции рынка, структуру рынка, диспозицию игроков; 2. Проанализируйте влияние факторов макро и микро среды на компанию; 3. Рассчитайте реально достижимый объем реализации продукции (в натуральном и денежном выражениях); 4. Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики), также подготовьте тайм-график реализации мероприятий по маркетинг-микс на 3 года.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их	<i>Примеры заданий</i> 1. Опираясь на вопросы и описания девяти блоков бизнес-модели Остервальдера-Пенье, опишите выбранную вами технологию, бизнес-идею и суть вашего группового проекта, ответив для себя на следующие вопросы:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	устранения, планирует необходимые ресурсы	1. В чем состоит ценностное предложение вашего проекта? 2. Кто является потребителем вашего проекта? 3. Какая работа должна быть сделана для решения ключевых проблем или удовлетворения ключевых потребностей целевых потребителей? 4. Каким образом ваш проект может удовлетворить потребности или решить проблемы потребителя? 5. Какие преимущества получит потребитель, воспользовавшись вашим проектом?
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<i>Примеры заданий :</i> 1. На основании анализа данных по выбранному вами сквозному проекту рассчитайте показатели экономической эффективности и обоснуйте инвестиционную привлекательность реализации вашего проекта.
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<i>Примеры заданий :</i> 2. Обоснуйте основные минусы при использовании линейной модели инноваций, основанной на гипотезе «технологического толчка» («от науки — к рынку») 3. Определите основные риски для вашего проекта и методы противодействия им. Используйте диаграмму карты рисков.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<i>Перечень вопросов к зачету:</i> 1. Критерии выбора формы деятельности. 2. Критерии выбора фирменного наименования. 3. Товарный знак (знакобслуживания). 4. Лицензирование предпринимательской деятельности: сущность, цель, задачи. 5. Нематериальные активы. Охрана интеллектуальной собственности. Инновационная экосистема. Государственная инновационная политика. Инкубаторы, технопарки, технополисы, инновационно технологические центры и комплексы
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<i>Пример индивидуального задания</i> Сформулируйте IP-стратегию вашего проекта, которая включает в себя: описание технологии, выбранного способа (способов) ее охраны и юридических способов коммерциализации (самостоятельное использование (какими способами)).
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<i>Пример индивидуального задания</i> Обоснуйте целесообразность лицензирования как модели коммерциализации технологии, на которой основан ваш проект. Сформулируйте основные параметры лицензионного договора с покупателем лицензии, укажите цену лицензии. Приведите примеры инновационных продуктов – товаров и услуг. Приведите пример компании, которая предоставляет своим клиентам инновационные товары и услуги. На основе примеров новых или усовершенствованных технологических процессов предложите новую модель/метод решения проблемы.
Профессиональная педагогика и психология		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной	Перечень теоретических вопросов к зачету: Тест: Выберите правильный ответ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	1. Укажите тип взаимоотношений, который характеризуется взаимопомощью, основанной на доверии: а) соперничество; б) невмешательство; в) сотрудничество; г) кооперация антагонистов. 2. Личностные качества, предопределенные социальными факторами - это ... а) механическая память; б) ценностные ориентации; в) инстинкты; г) музыкальный слух. Тематика сообщений и докладов: Мотивация: роль мотивов в развитии человека. Роль в социальном взаимодействии и командной работе. Развитие волевых качеств. Стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. Проявление индивидуального стиля жизни личности. Продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы. Практическое задание Подберите блок диагностических методик, способных отследить социальное взаимодействие в вашей группе. Обоснуйте.
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	Перечень теоретических вопросов к зачету: Тест: Выберите правильный ответ 1. Сложный многоплановый процесс установления и развития контактов между людьми, порождаемый потребностью совместной деятельности, называется: а) общение; б) воспитание; в) педагогический процесс; г) познание. 2. Место, которое занимает человек в группе, называется: а) ролью; б) статусом;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		в) карьерой; г) популярностью. Тематика сообщений и докладов: Особенности профессионального самосознания у представителей разных профессий. Причины профессиональной деформации. Профилактика профессиональной деформации. Влияние семьи и фактора наследственности на развитие индивидуальных способностей личности. Виды конфликтов и способы выхода из конфликтных ситуаций. Практическое задание Какие решения можете принять Вы, как директор предприятия того направления, по которому Вы обучаетесь, по мотивации личностно-ориентированного саморазвития работников. Обоснуйте.
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	Перечень теоретических вопросов к зачету Тест: Выберите правильный ответ 1. Другой человек рассматривается как равноправный партнер в общении, как коллега в совместном поиске знаний при стиле деятельности: а) авторитарном; б) либеральном; в) демократическом; г) попустительском. 2. Человек, организующий неформальные отношения в группе называется: а) руководителем; б) ответственным; в) ведущим; г) лидером. Тематика задания: Общение: сущность, механизмы и стили речи. Искусство общения и его значимость во взаимном общении с людьми. Особенности возникновения стереотипов. Авторитет и способы его поддержания. Практическое задание На основании составленного психологического портрета группы составьте траекторию ее профессионального роста в соответствии с требованиями рынка труда.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
и профессионального взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Тест: 1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это а) массовая коммуникация б) научная коммуникация в) межкультурная коммуникация. 2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации а) вербальные б) невербальные в) технические. 3. Что не является техническим средством научной коммуникации а) речь б) телеконференция в) электронные рассылки г) факс 4. Конфронтация лежит в основе ... а) дискуссии б) полемики 5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы а) эвристический б) софистический в) аподиктический 6. Эвристический характер научная полемика обретает: а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры; б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника; в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель а) спора б) полемики в) дискуссии 8. Что не относится к сильным аргументам а) точно установленные факты б) выводы, подтвержденные экспериментом в) уловки и суждения, построенные на алогизмах г) заключения экспертов 9. Алогизм – это а) прием разрушения логики; б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода; в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге); г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования(1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и	Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий. Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	1. Прочитайте и переведите информацию о деловом речевом этикете. Выпишите основные принципы эффективной делового и профессионального взаимодействия. Английский язык One reason to learn English is so that you can meet new people and talk with them. If you want to meet people outside your country, then it is a good idea to learn English. Today people from all over the world use English to talk with people who don't know their language. It does not matter if you are Russian, Japanese, Bolivian, or Nigerian. If people cannot speak your language, their next question is "do you speak English?" As soon as you introduce yourself, people can see how good your English is. So we are going to make your introductions better. We will look at - • The three levels of register. • Types of introduction. • Follow-up questions. Register In every country we use register. Children speak to adults in one way, adults speak to children in another way. Children speak in another way with other children, and adults speak in another way to other adults. The boss speaks to the worker in one way, the worker speaks to the boss in a different way. English has three type of register: formal, for people we do not know, or people we need to be polite

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		to (like the boss), neutral / general for people we do not know well, and informal, for friends and family. Немецкий язык Manche Leute glauben, dass, gutes Benehmen oder Tischmanieren veraltet sind und ins 18. Jahrhundert gehören. In dieser Zeit, genauer gesagt 1788, hat Adolph Freiherr von Knigge ein Buch mit dem Titel Über den Umgang mit Menschen geschrieben, das viele praktische Tipps enthält. Doch wer denkt, die alten Verhaltensregeln aus dem 18. Jahrhundert würden heute nicht mehr gelten, der irrt sich. Gute Manieren sind modern. Fast jeden Monat erscheint auf dem Büchermarkt ein neuer Ratgeber mit Tipps und Tricks für das richtige Verhalten im Geschäftsleben. Nach einer aktuellen Umfrage unter 600 Führungskräften sehen 87 % der Manager einen direkten Zusammenhang zwischen persönlichem Erfolg und gutem Benehmen. Vor allem in Branchen mit Kundenkontakt ist gutes Benehmen sehr wichtig und vereinfacht den Abschluss von Geschäften. Hier finden Sie einige Hinweise, die Sie im Umgang mit deutschen Geschäftspartnern beachten sollten. Французский язык L'éthique des affaires peut être comprise comme une forme d'extension de la philosophie née des scandales répétés dans le monde des affaires. La vision des dirigeants et des entreprises comme n'ayant pour seul objectif que de maximiser leurs profits n'est plus acceptable aujourd'hui. Le modèle purement financier de l'entreprise ne tient plus et un a priori négatif teinte désormais le monde des grandes entreprises, elles sont considérées comme étant moralement douteuses. Le principe fondamental d'une démarche éthique est le recul critique. Elle est une volonté de sortir de son propre point de vue pour prendre de la hauteur, pour envisager les situations avec une perspective plus vaste. La démarche éthique repose donc sur le croisement des points de vue, l'identification les positions d'autrui, même si elles nous sont opposées. L'idée n'est en rien de se plier aux arguments des autres mais de bien les comprendre pour asseoir son point de vue sur une analyse large, solide et rigoureuse. S'engager dans une démarche éthique c'est donc avant tout envisager une variété de positions. Il faut interroger le sens commun et ne pas s'y plier par réflexe ou par habitude ; plus encore, il s'agit aussi d'interroger ses propres positions, non pas pour les abandonner mais pour comprendre leur origine. La question de départ pourrait donc être : pourquoi est-ce que je pense cela ? et, qu'est-ce qui me fait dire que cela est « bien » ?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. Составьте диалоги по образцу. Английский язык Formal introductions • Mr. Thompson, this is Professor Jones. • Professor Jones. I'm pleased to meet you. - Mr. Thompson, may I present Professor Jones. • How do you do? • Allow me to present Professor Jones. • I'm delighted to meet you, Professor. My name is Bob Thompson. General/Neutral introductions • Mr. Thompson, do you know Professor Jones? • How are you, Professor? • Bob, this is Jane Jones. • I'm pleased to meet you. • Bob Thompson, Jane Jones. • It's nice to meet you. Informal introductions • Bob, meet Jane • How are you, Jane? • Bob, this is Jane. • Hi, Jane. • You don't know Jane, do you? No, hi Jane, I'm Bob. Немецкий язык - Herr B., kann ich Sie bitten, dem Vorschlag auf Änderung der Lieferzeit zuzustimmen und eine Zweitschrift des Nebenabkommens mit ihrer Unterschrift uns zurückzusenden. - Ich bin nicht sicher, ob uns solche Lieferzeit passt. Wir können schwerlich diese Änderung vornehmen. Jeden falls informiere ich Sie unbedingt heute Abend von unserem endgültigen Beschluss. - Aber wir bieten Sie, die Lieferzeit zu verlängern. Wir möchten nicht unsere Zusammenarbeit aufhören.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- Herr A., ich möchte gerne wissen, aus welchen Gründen Sie die Ware nicht rechtzeitig liefern können und diese Änderung vornehmen wollen. Wahrscheinlich Sie, Herr A., wissen nicht alles und sind nicht auf dem Laufenden. Bei den gestrigen Verhandlungen wurde darüber bei unserer Leitung entschieden: Der Vertrag wird storniert, aber im nächsten Jahr einen neuen geschlossen wird. - Oh, wie schade! Danke für die Information. Французский язык - : M. Ravel est actuellement en réunion. Voulez-vous lui laisser un message? - : Oui... Je suis très ennuyé car je devais le rencontrer après-demain; mais je me suis fait une entorse hier et je dois éviter de marcher pendant 8 jours. - : Vous aviez pris rendez-vous ? - : Oui, à 10 heures. - : Je vérifie... Oui, c'est bien cela. - : Je souhaiterais donc reporter la rendez-vous d'une semaine. - : Voyons... Ca n'est pas possible : le 29 M. Ravel est occupé tout le matin et à partir de 14 heures... Et la lendemain il part à l'étranger pour une semaine. - : C'est ennuyeux, car j'ai des propositions très attrayantes à lui faire concernant nos nouveaux cadeaux d'entreprise et le temps presse... Serait-il libre pendant le temps du déjeuner? - : Rien n'est prévu sur son agenda, mais je ne peux vous l'assurer. - : Alors, je propose la solution suivante : je le retrouve au restaurant qui se trouve au carrefour, tout près de chez vous... Nous pourrions étudier le problème sans perte de temps pour M. Ravel. - : Je note votre invitation et je vous rappelle. A quel numéro s'il vous plaît? - : Au 42.06.70.13. C'est mon numéro personnel. - : Au revoir, monsieur, et bon rétablissement - : Alors entendu, j'attends votre appel. Merci beaucoup. Au revoir, mademoiselle.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или	1. Составьте резюме по образцу. Английский язык. Образец целевого резюме Ward Gantney

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	профессиональные тексты на русском и иностранном языках	250 Fort Salonga Road Northport, New York 11678 (516) 725-5237 Job target: Management position in materials Science. Capabilities: -Write, edit and approve professional reports. -Provide consultation and support to the government on contamination problems. -Manage programs in materials and component development. -Conduct corrosion studies. Achievements: -Supervised analytical chemistry lab. -Conducted comparative analysis in the field. -Set up non-destructive testing procedures. Work history: 1991 – Present Gage-West Corp. Supervisor, Analytical Chemistry Laboratory 1988-89 Darnell Electronics, Consultant 1986-87 RET Surface chemicals, Consultant Education: Hofstra University 1984 Business Administration Long Island Univ. 1981 M.A. Chemistry 1979 B.A. Microbiology Немецкий язык. Ergänzen Sie das Lebenslauf. Name (1) ... Adresse Max-Richter-Strasse 95

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		8770 Potsdam Telefonnummer 0117 945649 Mobile 0779 92381882 Email (2) ... Nationalität Deutsche (3) 11 March 1979 Berufsausbildung 2001-bis heute Verkaufsleiter bei der Fa. Seifert Frachtstrasse 10 3000 Hannover 1 Profil Verhandlungen führen, Verträge abschließen, Kaufkraft analysieren Interesse Tennis, Fotografie, Reise. Schreiben Sie Ihren eigenen Lebenslauf. Французский язык. Lisez le CV et la lettre de candidature, dites s'ils correspondent aux exigences énumérées ci-dessus. Pascale Filliol 111, boulevard Paul Sert 03100 MONTLUÇON Tél. : 70 28 30 65 Née le 13 décembre 1958 Célibataire FORMATION BTS de secrétariat trilingue (anglais-allemand). Baccalauréat série A5 – Académie de Clermont-Ferrand (1976). EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE Secrétaire correspondancièr (français-anglais –allemand). FORD, Cologne (Allemagne) 1993-1995. Secrétaire chargée de la correspondance clients (anglais et allemand). Société Interdistri (Grenoble 38) de 1985 à 1991. Secrétaire commerciale, chargée du suivi et des relations clientèle. Société Perrot-Leroy (Moulins 03) de 1980 à 1984. Serveuse dans un pub Salford (Angleterre) mars à décembre 1979. AUTRES EXPÉRIENCES

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Stage ANPE : connaissance du traitement de textes Word, mars 1993. Stage AFPA : analyste-programmeur janvier à septembre 1991. DIVERS Connaissance de divers systèmes informatiques et de la programmation. Maîtrise des traitements de textes Word et Ami Pro. Monitrice à l'école de ski de Superbesse. 2. Напишите деловое письмо, используя образец. Английский язык. Пример делового письма AlphaOmega Industries, Inc. 123456 Motor Parkway Fresh Hills, CA 91999 December 28, 2000 Ron R. London, Sales Director Seasonal Product Corp. 5000 Seasonal Place Wiscasset, ME 04321 Subject: Spring Promotional Effort Dear Ron Since we talked last week, I have completed plans for the spring promotion of the products that we market jointly. AlphaOmega and Seasonal Products should begin a direct mailing of the enclosed brochure on January 28. I have secured several mailing lists that contain the names of people who have a positive economic profile for our products. The profile and the outline of the lists are attached. Do you have additional approaches for the promotion? I would like to meet with you on January 6 to work out the details of the project. Please let me know if a meeting next week at your office accommodates your schedule.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Sincerely, Alan Stone Director of Special Promotions cc: Yolanda Lane, Vice President, Marketing Encl: brochure, outline of mailing lists, customer profile Немецкий язык. Helmut Wagner & Sohn Kältetechnik Helmut Wagner & Sohn, Postfach 256, 3500 Kassel Schrader & Lehmann Einkaufsabteilung Max-Richter-Strasse 95 8770 Potsdam Ihre Zeichen, Ihre Unsere Zeichen, (05 61) 8243-1 Kassel 08.04.2018 Nachricht vom unsere Nachricht Durchwahl 8243 02.04.2018 vom 04.04.2018 Rückfrage Sehr geehrte Damen und Herren, bezugnehmend auf Ihre Bestellung über eine Kühlanlage müssen wir Ihnen folgendes mitteilen: Es stellte sich heraus, dass bei der angegebenen Grösse des Kühlraums ein stärkeres Kühlaggregat eingebaut werden muss, was eine Verteuerung des Preises um 8% hervorruft. Nun möchten wir uns erkundigen, ob Sie mit dieser Verteuerung einverstanden sind. Bitte, teilen Sie uns Ihre Entscheidung mit. Mit freundlichen Grüßen (Unterschrift)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Helmut Wagner Французский язык. Pascale Filliol 111, boulevard Paul Sert 03100Montluçon Tél. : 70 28 30 65 Société Euroexport ZL des Alouettes 03300 Cusset Objet: candidature à l'emploi de secrétaire trilingue. Montluçon, le 2 fevrier 1995 Monsieur le directeur du personnel, Suite à l'annonce parue dans le journal Le Monde du 1 fevrier 1995, je me permets de vous adresser mon curriculum vitae pour le poste de secrétaire trilingue. Mes divers expériences à l'étranger m'ont permis d'acquérir une bonne maîtrise de l'anglais et de l'allemand et je recherche actuellement un emploi qui me permette de développer mes qualités d'organisation et mon sens du contact. Je suis sûre que vous apprécierez le sérieux et le dynamisme dont je fais preuve dans mon travail. Souhaitant que ma proposition retienne votre attention, je me tiens à votre disposition, afin de vous exposer plus clairement mes motivations. Je vous prie d'accepter, Monsieur le directeur, l'expression de mes sentiments les meilleurs. P. Fillol
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на	Выделите основные идеи текста и составьте к нему аннотацию. Английский язык. Virgin is a leading international company based in London. It was founded in 1979 by Richard Branson, the present chairman. The group has seven main divisions: cinema, communication, financial services, hotels, investments, retail and travel. Its retail segment is led by Virgin Megastores. Virgin operates in 23

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	countries, including the United States, the United Kingdom, Continental Europe, Australia and Japan. In 2008 the combined sales of different Virgin holding companies exceeded \$ 18 bn. Motorola maintains sales, services and manufacturing facilities throughout the world, conducting business on six continents. Its major business areas are: advances electronic systems, components and services, two-way radios, paging and data communications, automotive, defence and space electronics and computers. It has the largest portfolio in the world of cellular phones. The CEO is Christopher Galvin and the headquarters are situated in Chicago. Sales in 2008 were \$ 31.1 bn. Немецкий язык. Kleidung und Geschäftsessen Die Kleidung richtet sich nach der Branche und nach den Kunden. In Branchen, die viel mit Geld zu tun haben, wie Banken oder Versicherungen, trägt man eher ein klassisches Outfit. In kreativen Berufszweigen, also in Werbefirmen oder in der IT-Branche, ist die Kleidung informeller. Im Rahmen der Internationalisierung wird in vielen Unternehmen freitags unter dem Motto: „Casual Friday“ gute Freizeitkleidung getragen. Bei Geschäftsessen heißt die Regel: Wer einlädt, bezahlt. Trinkgeld gibt man in Deutschland zwischen fünf und zehn Prozent. Zum Essen wünscht man „Guten Appetit!“. Ein bisschen schwieriger wird es bei den Gesprächsthemen. Meiden sollten Sie Themen wie Politik, Religion, Krankheiten, die Konkurrenz oder private Probleme. Gute Gesprächsthemen sind Hobbys, Sport, das Wetter, der letzte Urlaub, Reisen und andere Länder und das Geschäft selbst. Французский язык. La dimension des entreprises En observant l'évolution des entreprises depuis un siècle environ, on constate une tendance générale des entreprises à s'agrandir, c'est-à-dire à accroître les moyens de production dont elles disposent. Cette tendance générale est principalement due au phénomène suivant: la production d'une entreprise varie rarement proportionnellement aux facteurs de production utilisés. En général, une augmentation de tous les facteurs de production provoque une augmentation plus que proportionnelle de la quantité produite. On parle de rendements d'échelle croissants. Par exemple, si une entreprise triple la quantité de facteurs de production mis en oeuvre et que la quantité produite quadruple, les rendements d'échelle sont croissants.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3 fois plus d`heures de travail  3 fois plus de machines  3 fois plus de matières □  - 4 fois plus de quantités produites  (Si la quantité produite dans notre exemple augmentait de 3 fois, les rendements d`échelle seraient constants; si elle augmentait de 2 fois, les rendements d`échelle servaient décroissants.)  Plusieurs raisons expliquent ces rendements d`échelle croissants: la production de masse permet une plus grande spécialisation, une division du travail plus poussée, une organisation plus rationnelle de la production, une meilleure utilisation des facteurs de production indivisible. En effet, certains facteurs de production, par exemple une presse rotative ou un gros ordinateur, ne peuvent être utilisés avec profit que si l`activité d`une entreprise est assez grande pour les occuper suffisamment. Cependant, les économies d`échelle réalisées par la production de masse ont une limite, à partir de laquelle la productivité n`augmente plus, mais décroît. A partir d`un certain point, un nouvel accroissement de la production exige un appareil de direction et de contrôle trop important par rapport au résultat recherché. Il existe donc une dimension optimale des unités de production à partir de laquelle on constate des rendements d`échelle décroissants.
Учебная - педагогическая практика		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на практику.
УК-4.2	Составляет деловую	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	1. Правила работы с информационной библиотечной системой ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова». 2. Порядок проведения патентного поиска. Работа с отчетами по НИР и ОКР.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Задание к практике: 1. Совместно с руководителем практики составить план проведения занятий для групп(ы) студентов бакалавриата. 2. Согласовать время и место проведения учебных, лабораторных и практических занятий. 3. Подготовить задания для студентов по выбранной дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	1. Прочитайте предложенный текст и подготовьте его перевод (со словарём). Английский язык. How to greet someone in Britain First impressions are important in British culture. Whether you're meeting a person in business or in a formal social setting, it's important to be well versed in British customs and etiquette. Common mistakes can make you appear unpolished or rude. Avoid these pitfalls by reviewing British traditions before heading to a cocktail party or business dinner. It's customary to greet someone in Britain with a firm handshake, particularly if you're meeting

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		him for the first time. Men should grasp women's hands more lightly than they would another man's. In social situations, introduce the man to the woman first. While shaking hands, people in Britain will ask, "How do you do?" While this phrase is technically a question, it does not require an answer. The correct response is not "I'm fine, thank you." Instead, it's common and polite to simply say "How do you do?" back to the person. However, if the greeter asks, "How are you?" it is then polite to say something to the effect of, "Fine, thank you, and you?" Additional British greeting phrases include, "nice/delighted/pleased/glad to meet you" or simply "good morning/afternoon/evening." You may find that instead of a greeting, the person you're meeting simply will give you their name. Do not take this as rude, as it's a common British way of introducing oneself. If you hope to be on a first-name basis with the person you're meeting, stress your first name by repeating it. For example, say, "I'm Jane. Jane Doe." Also, remember that you may have to introduce yourself again through the course of a night, particularly if there are a lot of introductions going on. Немецкий язык. Pünktlichkeit „Pünktlichkeit ist die Höflichkeit der Könige.“ Wer sich bei einem Kundenbesuch verspätet, muss den Kunden noch vor dem vereinbarten Zeitpunkt informieren. Verspätungen sollten aber die absolute Ausnahme sein. Begrüßung und Vorstellung Das Grüßen spielt in Deutschland eine sehr wichtige Rolle. Wenn jemand nicht, grüßt, gerät er schnell in den Verdacht, unhöflich zu sein. Für den mündlichen Gruß gilt: Wer zuerst sieht, grüßt zuerst. Bei der Begrüßung mit Handschlag gibt der Gastgeber dem Gast, die ältere Person dem jüngeren die Hand. Wenn man gerade sitzt, muss man zur Begrüßung aufstehen. Vor allem in Ländern, in denen man Körperkontakt meidet, empfindet man die deutsche Sitte des Händeschüttelns oft als unangenehm. Французский язык. Les philosophes et les sociologues nous ont appris, depuis des décennies déjà, que les notions de bien et de mal sont socialement et historiquement construites. Nietzsche et Heidegger déjà avaient des difficultés avec l'idée d'un bien ou d'une justice qui transcenderaient leurs contextes d'émergence et d'application. La science elle-même est souvent rappelée à l'ordre dans sa volonté d'établir des vérités générales et objectives. En matière d'éthique, il s'agirait alors plutôt de se concentrer sur des

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		problématiques locales pour tenter d'en saisir la complexité ; de ne pas se limiter à des grands principes vagues et inapplicables mais plutôt de déconstruire les positions de chacun. Pour l'instant, l'éthique des affaires a souvent suivi le chemin d'une opposition caricaturale entre le bien et le mal, entre le juste et l'injuste, conduisant à l'édiction de chartes et de codes de conduite. Une véritable réflexion éthique cherchera plutôt à interroger le status quo, les évidences des situations.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	1. Подготовьте презентацию по одной из указанных тем: 1. Презентация личного портфолио магистранта по направлению подготовки. 2. Тезисы выступления магистранта по направлению подготовки на научно-практической конференции.
Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и поляязычия	Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту. . Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных	Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности. Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	задач	вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости. Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Инновационное предпринимательство		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<i>Перечень вопросов к зачету:</i> 1. Презентация проекта 2. Стратегическое планирование деятельности предприятия. Формирование банка идей развития предприятия.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<i>Пример индивидуального задания</i> Определите приемлемые источники финансирования для вашего проекта и обоснуйте свой выбор.
УК-6.3	Выстраивает гибкую	<i>Пример индивидуального задания</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	1. Разработать план выступления на переговорах с инвесторами и публичную презентацию проекта (питча). 2. Оценить положительные и отрицательные моменты своего выступления (выступлений других студентов).
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
Философия и методология научных исследований		
ОПК-1.1	Анализирует тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	Пример тестового задания: 1. Научное исследование начинается А) с выбора темы Б) с литературного обзора В) с определения методов исследования 2. Как соотносятся объект и предмет исследования А) не связаны друг с другом Б) объект содержит в себе предмет исследования В) объект входит в состав предмета исследования 3. Выбор темы исследования определяется А) актуальностью Б) отражением темы в литературе В) интересами исследователя 4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос А) что исследуется? Б) для чего исследуется?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		В) кем исследуется? 5. Задачи представляют собой этапы работы А) по достижению поставленной цели Б) дополняющие цель В) для дальнейших изысканий 6. Методы исследования бывают А) теоретические Б) эмпирические В) конструктивные 7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим А) анализ и синтез Б) абстрагирование и конкретизация В) наблюдение 8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы А) факторного анализа Б) анкетирование В) метод графических изображений 9. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе А) всероссийские органы НТИ Б) библиотеки В) архивы 10. Основными функциями органов НТИ являются А) сбор и хранение информации Б) образовательная деятельность В) переработка информации и выпуск изданий
ОПК-1.2	Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной	Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе): Дайте описание заданной проблемы: 1. Креативность и логика как движущие силы исследовательской деятельности. 2. Научная работа как воплощение индивидуальности и форма самореализации личности. 3. Функции творческой деятельности в личной и профессиональной деятельности человека.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	сфере деятельности	4. Специфика научных исследований (по сферам профессиональной деятельности студента).
ОПК-2 – Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;		
Проблемы новой технологической революции Индустрии 4.0		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	Перечень вопросов к зачету: 1. Структура когнитивного управления 2. Когнитивное облако предприятия. 3. Мультиагентная система 4. Варианты построения когнитивной системы управления 5. Формирование решений на основе виртуальных прогностических сценариев. 6. Структура человеко-машинной КАИС 7. Техническая реализация КАИС 8. Организация библиотеки МИ 9. Организация секции «Прогнозирование» 10. Организация запросов в базе знаний
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Задания: КФС управления ТП на основе когнитивных ассистентов 1. Создать структуру основных задач 2. Организовать взаимодействие когнитивной надстройки с системой управления 3. Рассчитайте матрицу модулей когнитивных ассистентов 4
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	<i>Примеры заданий</i> 1. Разработайте свою стратегию реализации концепции «Индустрия 4.0» 2. Разработайте первые пилотные проекты? 3. Определите необходимые компетенции и ресурсы? 4. Отточите виртуозное мастерство в аналитике данных 5. Активно планируйте экосистемный подход 6. <i>План достижения успеха при цифровой трансформации</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	Вопросы к зачету: – Уровни научного исследования. – Какие эмпирические методы исследования вы знаете. – Какие теоретические научные исследования вы знаете. – Что такое наблюдение? Каким требованиям должно удовлетворять научное наблюдение? – Что такое сравнение? Каковы результаты сравнения? – Что такое измерение? Какие требования предъявляются к проведению измерений? Каковы основные параметры измеряемой величины? Что такое погрешность и точность измерений? – Что такое научный эксперимент? Каковы преимущества эксперимента по сравнению с пассивным измерением? Привести пример научного эксперимента. – Что такое абстрагирование? Приведите пример отождествления в науке. – Что такое изолирование как вид абстрагирования? Приведите пример. – Многоэтапное абстрагирование при проектировании СБИС. Переход с кремниевого уровня на транзисторный. – Многоэтапное абстрагирование при проектировании СБИС. Переход с транзисторного уровня на вентильный. – Многоэтапное абстрагирование при проектировании СБИС. Регистровый уровень абстрагирования. – Многоэтапное абстрагирование при проектировании СБИС. Системный уровень абстрагирования. – В чём состоит метод анализа и синтеза в науке? – Анализ и синтез в цифровой обработке сигналов. – Анализ и синтез на примере теории четырёхполюсников. – Анализ и синтез устройств цифровой электроники.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Что такое моделирование. Какие требования предъявляются к модели объекта? Что такое Spice модель?
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Вопросы к зачету: – Что такое первичные документы и издания? – Какие научно-технические документы относятся к непубликуемым? – Какие документы относятся к вторичным? – Какие наукометрические системы вы знаете? – Что такое индекс Хирша? – Структура DOI? – Структура УДК? – Порядок проведения патентного поиска? – Синтаксис расширенного поиска в патентных базах? – К каким разделам международной патентной классификации относятся изобретения в области электроники? Формы научного знания. Примеры научных теорий. – Какие виды научных исследований вы знаете? – Критерии определения актуальности научного исследования? – Постановка цели и задач исследования (на примере). – Критерии определения научной новизны результатов исследования? Что значит практическая значимость результатов исследования или предложенных технических решений?
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Вопросы к зачету: – Формы научного знания. Примеры научных теорий. – Какие виды научных исследований вы знаете? – Критерии определения актуальности научного исследования? – Постановка цели и задач исследования (на примере).

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Критерии определения научной новизны результатов исследования? – Что значит практическая значимость результатов исследования или предложенных технических решений? – Что такое первичные документы и издания? – Какие научно-технические документы относятся к непубликуемым? – Какие документы относятся к вторичным? – Какие наукометрические системы вы знаете? – Что такое индекс Хирша? – Структура DOI? – Структура УДК? - Порядок проведения патентного поиска?
Учебная - педагогическая практика		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики: 1. Правила оформления отчетов. Правила оформления списка. используемой в работе литературы.
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Задание к написанию отчета по практике: 1. В соответствии с планом проведения учебных, лабораторных и практических занятий, подготовить теоретический материал, опираясь на учебный план и учебно-методическую литературу. 2. Подготовить учебные слайды для презентации на мультимедийном оборудовании. 3. Провести с руководителем практики репетиционную занятие 4. Провести интерактивное занятие со студентами.
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его	Задание к написанию отчета по практике: 1. Написать отчет о проведенных учебных, лабораторных и практических занятиях, где указать: наименование проведенной дисциплины; число прочитанных(проведенных) часов; ФИО

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	результатов	руководителя. 2. Сделать выводы. 3. Подписать отчет у руководителя практики, защитив отчет.
Производственная - научно-исследовательская работа Б2.О.03(П)		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	Вопросы к зачету: 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем 2. Состав работ по обслуживанию электронных устройств и систем 3. Раздел отчета о практике: Критический анализ существующей практики применения промышленных электронных информационных и управляющих устройств, и выдача рекомендаций по повышению эффективности их работы путем модернизации, замены или изменения алгоритма работы.
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Вопросы к зачету: 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем Виды режимов работы электронных средств и оборудования
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Вопросы к зачету: 1. Критерии надежности электроустановок, электронных устройств и систем 2. Правила расчета надежности электронных устройств и систем Нормативная документация и требования надежности электронных устройств и систем
Производственная - научно-исследовательская Работа Б2.О.04(П)		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	Вопросы к зачету: 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем 2. Состав работ по обслуживанию электронных устройств и систем 3. Раздел отчета о практике:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Критический анализ существующей практики применения промышленных электронных информационных и управляющих устройств, и выдача рекомендаций по повышению эффективности их работы путем модернизации, замены или изменения алгоритма работы.
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Вопросы к зачету: 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем Виды режимов работы электронных средств и оборудования
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Вопросы к зачету: 1. Критерии надежности электроустановок, электронных устройств и систем 2. Правила расчета надежности электронных устройств и систем Нормативная документация и требования надежности электронных устройств и систем
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		
Системная инженерия		
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной	Теоретические вопросы 1. Цифровое общество и проблемы прикладной информатики.«Скозные» технологии и их роль в развитии общества 2. Современные направления развития системного анализа в условиях цифрового общества. 3. Научные подходы подходов к решению задач инжиниринга прикладных и информационных процессов. 4. Современные методы инжиниринга прикладных и информационных процессов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	сфер деятельности	
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Теоретические вопросы: 1. Методы и технологии описания систем и процессов 2. Цели; методы целеобразования; виды и формы представления структур целей 3. Моделирование как основной метод системного анализа 4. Методы качественного и количественного оценивания систем и процессов 5. Методы экспертной оценки 6. «Дорожная карта» создания системы управления процессами. 7. Архитектура бизнес-процессов. 8. Организационная структура. 9. Идентификация процессов. 10. Показатели процессов.
Производственная - научно-исследовательская работа Б2.О.03(П)		
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Вопросы к зачету: 1. Состав работ по монтажу опытных образцов электронных устройств и систем 2. Состав работ по наладке опытных образцов электронных устройств и систем 3. Правила выполнения электромонтажных работ 4. Техника безопасности при выполнении работ по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем 5. Правила составления программ и методик испытаний опытных образцов электронных устройств и систем
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических	Вопросы к зачету: 1. Виды отказов опытных образцов электронных устройств и систем 2. Методы диагностики отказов электронных устройств и систем 4. Разделы отчета о практике:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	5. Характеристика технологического объекта как объекта управления: Изучение характеристик технологических процессов как объектов управления и источников информации; конструкций и технических параметров основных производственных агрегатов и оборудования; Функциональных и принципиальных электрические схем электронных промышленных устройств, используемых в производственных процессах для их контроля и управления, источников первичной информации (датчиков), вторичных преобразующих и показывающих приборов, исполнительных (терминальных) устройств (механизмов), включая их собственные схемы и схемы их сопряжения с информационными и управляющими электронными устройствами Каждый студент выполняет индивидуальное задание. Тема может быть сформулирована самостоятельно, но обязательно согласовывается с преподавателем. Список направлений приведен в п. Ошибка! Источник ссылки не найден.. По результатам самостоятельной работы студентом в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» оформляется отчет. Если самостоятельной работы не зачтена, то студент не может быть допущен к экзамену по дисциплине «Теория систем и системный анализ». Развертывание логики и содержания исследования рекомендуется в рамках следующих этапов: 1. Описание системы, в рамках которой надлежит решить некоторую проблему, в виде некоторой модели (совокупности моделей). 2. Формулирование проблемы, в том числе - составление списка стейкхолдеров; - выделение проблемного месива. 3. Выявление множества целей (составление целевого месива) при решении данной проблемы, а также критериев для достижения этих целей. 4. Анализ методов генерирования альтернатив для решения данной проблемы. 5. Построение модели, на основе которой будет производиться выбор наилучшего решения, а также анализ используемых измерительных шкал при построении протоколов измерений. 6. Анализ методов решения задачи выбора при решении данной проблемы.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Производственная - научно-исследовательская работа Б2.О.04(П)		
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Вопросы к зачету: 1. Состав работ по монтажу опытных образцов электронных устройств и систем 2. Состав работ по наладке опытных образцов электронных устройств и систем 3. Правила выполнения электромонтажных работ 4. Техника безопасности при выполнении работ по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем 5. Правила составления программ и методик испытаний опытных образцов электронных устройств и систем
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Вопросы к зачету: 1. Виды отказов опытных образцов электронных устройств и систем 2. Методы диагностики отказов электронных устройств и систем 4. Разделы отчета о практике: 5. Характеристика технологического объекта как объекта управления: Изучение характеристик технологических процессов как объектов управления и источников информации; конструкций и технических параметров основных производственных агрегатов и оборудования; Функциональных и принципиальных электрические схем электронных промышленных устройств, используемых в производственных процессах для их контроля и управления, источников первичной информации (датчиков), вторичных преобразующих и показывающих приборов, исполнительных (терминальных) устройств (механизмов), включая их собственные схемы и схемы их сопряжения с информационными и управляющими электронными устройствами
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		
Системная инженерия		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Теоретические вопросы: 1. Методы системного анализа для оценки эффективности прикладных и информационных процессов 2. Оценка эффективности бизнес-процессов. 3. КРІ как инструмент оценки эффективности бизнес-процессов. 4. Оценка эффективности инжиниринга прикладных и информационных процессов																		
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	Заполните таблицу: <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="698 898 1010 970">Должность</th><th data-bbox="1010 898 1207 970">Показатель</th><th data-bbox="1207 898 1518 970">Расчетное значение, %</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="698 970 1010 1141">Руководитель отдела маркетинга</td><td data-bbox="1010 970 1207 1141">Процент выполнения плана продаж</td><td data-bbox="1207 970 1518 1141">100, где Q_f – фактический объем продаж, $Q_{пл}$ – плановый объем продаж</td></tr> <tr> <td data-bbox="698 1141 1010 1278">Маркетолог</td><td data-bbox="1010 1141 1207 1278">Доля продукции на рынке</td><td data-bbox="1207 1141 1518 1278"></td></tr> <tr> <td data-bbox="698 1278 1010 1345">Главный бухгалтер</td><td data-bbox="1010 1278 1207 1345"></td><td data-bbox="1207 1278 1518 1345"></td></tr> <tr> <td data-bbox="698 1345 1010 1380">Бухгалтер</td><td data-bbox="1010 1345 1207 1380"></td><td data-bbox="1207 1345 1518 1380"></td></tr> <tr> <td data-bbox="698 1380 1010 1449">Руководитель юридического отдела</td><td data-bbox="1010 1380 1207 1449"></td><td data-bbox="1207 1380 1518 1449"></td></tr> </tbody> </table>	Должность	Показатель	Расчетное значение, %	Руководитель отдела маркетинга	Процент выполнения плана продаж	100, где Q_f – фактический объем продаж, $Q_{пл}$ – плановый объем продаж	Маркетолог	Доля продукции на рынке		Главный бухгалтер			Бухгалтер			Руководитель юридического отдела		
Должность	Показатель	Расчетное значение, %																		
Руководитель отдела маркетинга	Процент выполнения плана продаж	100, где Q_f – фактический объем продаж, $Q_{пл}$ – плановый объем продаж																		
Маркетолог	Доля продукции на рынке																			
Главный бухгалтер																				
Бухгалтер																				
Руководитель юридического отдела																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																							
		<table><tr><td>Юрист</td><td></td><td></td></tr></table> Заполните таблицу: <table><tr><th>Процесс</th><th>Показатель</th><th>Расчетное значение, %</th></tr><tr><td>Организация маркетинговой деятельности</td><td>Процент выполнения плана продаж</td><td>$100, \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100$ где $Q_{\text{ф}}$ – фактический объем продаж, $Q_{\text{пл}}$ – плановый объем продаж</td></tr><tr><td>Закупки</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Производственный процесс</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Управление персоналом</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Доставки ТРУ потребителям</td><td></td><td></td></tr></table>			Юрист			Процесс	Показатель	Расчетное значение, %	Организация маркетинговой деятельности	Процент выполнения плана продаж	$100, \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100$ где $Q_{\text{ф}}$ – фактический объем продаж, $Q_{\text{пл}}$ – плановый объем продаж	Закупки			Производственный процесс			Управление персоналом			Доставки ТРУ потребителям		
Юрист																									
Процесс	Показатель	Расчетное значение, %																							
Организация маркетинговой деятельности	Процент выполнения плана продаж	$100, \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100$ где $Q_{\text{ф}}$ – фактический объем продаж, $Q_{\text{пл}}$ – плановый объем продаж																							
Закупки																									
Производственный процесс																									
Управление персоналом																									
Доставки ТРУ потребителям																									
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)																									
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных	Вопросы и практические задания к зачету: Что такое интегральная схема? – Классификация интегральных схем? – Что значит технологическая норма интегральной схемы? – Элементная база интегральных схем. – Что такое язык описания аппаратуры HDL. – Каковы преимущества разработки схемы на базе HDL по сравнению со схмотехническим способом. – Что такое логический синтез схемы. – Какие САПР разработки ИС вы знаете?																							

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	средств	– Какие САПР для разработки схем на базе ПЛИС вы знаете? – Логический синтез ИС на стандартных ячейках. – Логический синтез схем на ПЛИС. – Что такое критический путь цифровой схемы? – Какие языки описания аппаратуры вы знаете? – Чем отличаются синтезируемые структуры языка HDL от несинтезируемых? – Какими способами можно повысить быстродействие цифровой схемы? – В чём заключается компромисс площадь кристалла/быстродействие? – Что такое синхронная цифровая схема? – Перечислите основные этапы производства ИС – Что включает в себя спецификация на разрабатываемую ИС – Какова иерархия проектирования СБИС. – Что такое кремниевый уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое транзисторный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое вентильный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое регистровый уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое процессорный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое системный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – В чём заключается принцип управления сложностью (абстрагирование) при разработке

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		электроники. – Какова современная инфраструктура производства ИС. – Что такое IP-блок. – Классификация IP-блоков – Что представляют собой топологические IP-блоки. – Этапы проектирования заказной ИС. – Этапы проектирования ИС на стандартных ячейках. – Этапы проектирования схемы на базе ПЛИС. – Что такое заказная ИС – Что такое полузаказная ИС? – Что представляет собой базовый матричный кристалл? – Что такое программируемая логическая интегральная схема? – Что такое «система на кристалле»? – Что такое логический элемент ИС? – Что такое логическая ИС комбинационного типа? – Что такое логическая ИС последовательностного типа? – Какие типы логических ячеек (логики) вы знаете? – Разработать одноразрядную схему сравнения на вентильном уровне на языке VHDL. – Разработать на языке VHDL схему дешифратора 2 в 4. – Разработать на языке VHDL схему преобразователя двоичного кода в семисегментный. – Разработать модуль на VHDL, вычисляющий четырехходовую функцию XOR (исключающее ИЛИ). – Разработать на языке VHDL схему 4-х разрядного счётчика. – Разработать на языке VHDL схему 4-х разрядного сумматора чисел со знаком. – Разработать на языке VHDL схему 8-и разрядного регистра.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Разработать на языке VHDL схему сдвигового регистра с параллельной загрузкой. – Разработать на языке VHDL схему конечного автомата для детектирования переднего фронта сигнала. – Разработать двухразрядную схему сравнения на основе двух экземпляров одnorазрядной схемы сравнения. Использовать комментарии для описания кода. – Разработать на языке VHDL схему дешифратора 3 в 8 на основе экземпляров схемы дешифратора 2 в 4. Использовать комментарии для описания кода. – Разработать на языке VHDL схему 16-и разрядного сумматора чисел со знаком на основе экземпляров 4-х разрядного сумматора. Использовать комментарии для описания кода. – Разработать на языке VHDL схему 8-и разрядного регистра. Использовать комментарии для описания кода. Разработать на языке VHDL схему конечного автомата для реализации защиты от дребезга. Использовать комментарии для описания кода.
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	Вопросы и практические задания к зачету: – Каких производителей современной электроники вы знаете? – Каких производителей ПЛИС вы знаете? – Основной мировой производитель процессорных IP ядер? – Что такое OpenCores? – Назовите крупнейших представителей кремниевых фабрик? – Каких производителей САПР электроники вы знаете? – Каких зарубежных и отечественных производителей вакуумной электроники вы знаете? – Реализовать одnorазрядную схему сравнения на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему дешифратора 2 в 4 на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Реализовать схему преобразователя двоичного кода в семисегментный на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать четырехходовую функцию XOR (исключающее ИЛИ) на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему 4-х разрядного счётчика на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему 4-х разрядного сумматора чисел со знаком на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему 8-и разрядного регистра на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему сдвигового регистра с параллельной загрузкой на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать схему детектирования переднего фронта сигнала на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. Подготовить проектную документацию: RTL-код и файл ограничений (топологических и временных) для реализации проекта на базе ПЛИС для следующих проектов: – Восьмиразрядная схема сдвига с управляющим входом, определяющим направление сдвига. – Приоритетный шифратор 8 в 3 – Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный – 4-х разрядный сумматор чисел с плавающей точкой. – 8-и разрядный FIFO буфер – 4-х разрядный ШИМ – Сторожевой таймер – Схема стека – Арифметико-логическое устройство

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Регистровый файл Схема деления
Учебная - педагогическая практика		
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Задание к написанию отчета по практике: 1. Совместно с руководителем учебной педагогической практики, составить план мероприятий по написанию учебно-методической литературы. 2. Проработать тематику выбранного раздела, изучив учебную литературу. 3. Выбранный для написания раздел может быть частью: учебного пособия; учебно-методического пособия; монографии.
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	Задание к написанию отчета по практике: 1. Оформить отчет по форме образовательного стандарта; 2. Подготовить документы к публикации издания.

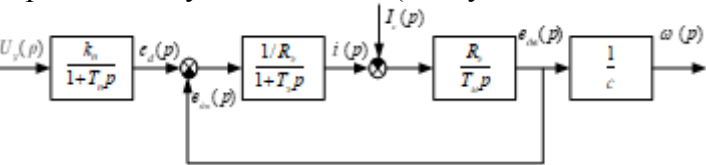
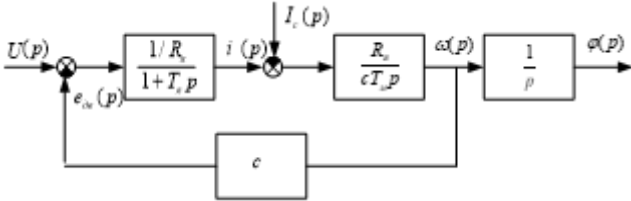
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Алгоритмы и теория сложности		
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<i>Теоретические вопросы к зачету:</i> 1. Понятие алгоритма. Математические модели алгоритма. Классификация языков программирования по математической модели алгоритма. 2. Детерминированная машина Тьюринга (ДМТ): «чёрный ящик» и структурная схема. 3. Универсальная машина Тьюринга (универсальный интерпретатор). Архитектура фон Неймана. 4. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Проблема остановки машины Тьюринга. 5. Тезис Тьюринга. 6. Примитивно-рекурсивные функции. 7. Доказательство примитивной рекурсивности арифметических операций. 8. Частично-рекурсивные функции. 9. Тезис Чёрча. 10. Эквивалентность моделей ДМТ и вычислимой функции. 11. Понятие вычислительной сложности алгоритма как числа шагов детерминированной машины Тьюринга. 12. Недетерминированная машина Тьюринга (НДМТ). 13. Понятие вычислительной сложности алгоритма как числа шагов недетерминированной машины Тьюринга. 14. Классификация алгоритмов и задач по вычислительной сложности. 15. Определение полиномиальной сводимости. - Класс NP-полных задач. 16. Эквивалентность NP-полных задач. 17. Доказательство NP-полноты задачи методом сужения. 18. Точные методы решения NP-полных задач. 19. Общая схема алгоритма с возвратом. 20. Отсечение повторяющихся решений. Генерация решений в лексикографическом порядке. 21. Модификация общей схемы для решения задач на минимум. 22. Модификация общей схемы для решения задач на максимум. Принцип включения-

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		невключения. 23. Понятие задачи оптимизации. Решение NP-полных задач оптимизации приближёнными алгоритмами. 24. Понятие абсолютной погрешности приближённого решения задачи оптимизации. 25. Понятие относительной погрешности приближённого решения задачи оптимизации. 26. Верхние и нижние оценки погрешности приближённых алгоритмов. 27. Приближённые алгоритмы для задачи «Упаковка в контейнеры». FF-алгоритм. FFD-алгоритм.
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	<i>Практические задания:</i> 1. Разделить неориентированный граф на компоненты связности с помощью поиска в глубину и поиска в ширину. 2. На модельном ненагруженном неориентированном графе найти кратчайший путь между парой фиксированных вершин. 3. Задан неориентированный связный граф и вершина v . За полиномиальное время определить, проходит ли через v хотя бы один цикл. 4. Найти компоненты двусвязности и точки сочленения модельного неориентированного графа. 6. На модельном нагруженном орграфе найти кратчайший путь между парой фиксированных вершин. 7. Найти в московском метро кратчайший путь между двумя станциями. Сколькими известными вами алгоритмами это можно сделать? 8. Раскрасить географическую карту в минимальное число цветов так, чтобы соседние страны не были закрашены одним цветом. <i>Задание к курсовой работе «Оптимальное размещение обслуживающих центров»</i> 1. Оптимально разместить заданный тип обслуживающего центра на графе заданного типа. 2. Придумать реальную задачу, соответствующую математической постановке.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 Способен проектировать электронные устройства с учетом заданных требований, разрабатывать техническое задание и проектно-конструкторскую документацию		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Стандарты и документы в области Индустрии 4.0		
ПК-1.1	Разрабатывает технические задания на проектирование, включающие общие характеристики радиоэлектронного устройства или системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования	Вопросы к зачёту: 1. Цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (технология цифровой двойник, Smart Design) 2. Технологии "умного" производства (Smart Manufacturing) 3. Манипуляторы и технологии манипулирования 4. Цифровая, умная и виртуальная фабрики 5. Основы промышленного интернета вещей и производственных киберфизических систем. 6. Индустриальные киберфизические системы. 7. Сферы применения индустриальных киберфизических систем. 8. Промышленные интеллектуальные данные и сервисы. 9. Проектирование индустриальных киберфизических систем. 10. Оперативное планирование и управление интеллектуальным производством.
ПК-1.2	Разрабатывает и оформляет все виды конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов с применением систем	1. Источники и характеристики Больших данных. 2. Технологии обработки Больших данных. 3. Проблемы внедрения Больших данных. 4. Большие данные и машинное обучение. 5. Алгоритмы машинного обучения (классическое обучение; обучение с подкреплением; ансамблевые методы; нейронные сети и глубокое обучение). 6. Практическое применение технологий Больших данных и машинного обучения в Индустрии 4.0. 7. Технологии обеспечения целостности и непротиворечивости данных (консенсус) 8. Технологии создания и исполнения децентрализованных приложений и смарт-контрактов 9. Технологии организации и синхронизации данных 10. Использование технологии блокчейн и смарт-контрактов в промышленности

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	компьютерного проектирования	
ПК-1.3	Разрабатывает эскизные и технические проекты электронных средств с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования	1. Сенсоры и цифровые компоненты робототехнических комплексов для человеко-машинного взаимодействия; 2. Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования; 3. Сенсоры и обработка сенсорной информации; 4. Использование промышленных роботов в технологических процессах; 5. Технологии оптимизации передачи данных для VR/AR; 6. Технологии графического вывода; - Интерфейсы обратной связи и сенсоры для VR/AR 7. Технологии захвата движений в VR/AR и фотограмметрии 8. Средства разработки VR/AR-контента и технологии совершенствования пользовательского опыта (UX) со стороны разработчика 9. Платформенные решения для пользователей: редакторы создания контента и его дистрибуции 10. Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений (создание рекомендательных систем, тестируемых без участия пользователя; системы предиктивной аналитики для промышленности; принятие решений в рамках непрерывного процесса); 11. Компьютерное зрение (высокоскоростная идентификация большого количества объектов в видео и фото в реальном времени и сложной среде. 12. Перспективные методы и технологии в ИИ (One-Shot Learning - предиктивная выдача результатов (например, при аварийных ситуациях в промышленности)).
Производственная – преддипломная практика		
ПК-1.1	Разрабатывает технические задания на проектирование, включающие общие характеристики радиоэлектронного устройства или	Перечень теоретических вопросов к зачёту: 1. Определение и структурная схема автоматической системы управления (АСУ). 2. Понятие передаточной функции. Виды передаточных функций. 3. Правила преобразование структурных схем АСУ. 4. Понятие статических и астатических звеньев системы АСУ. 5. Понятие статических и астатических автоматических систем управления. 6. Понятие временных характеристик звеньев и систем АСУ. Переходная характеристика.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования	7. Понятие частотных характеристик звеньев и систем. Виды частотных характеристик. 8. Метод логарифмических частотных характеристик. 9. Передаточная функция, переходная характеристика, ЛАЧХ и ЛФЧХ основных видов звеньев. 10. Передаточная функция, переходная характеристика, ЛАЧХ и ЛФЧХ дифференциатора, ПИ-регулятора, ПИД-регулятора. 11. Понятие устойчивости САР. 12. Показатели качества регулирования. 13. Оценка качества регулирования по ЛФЧХ разомкнутой системы. 14. Общие принципы синтеза систем с последовательной коррекцией при подчиненном регулировании параметров. 15. Понятие модульного и симметричного оптимума. 16. Структурная схема системы ТП-Д (в виде передаточных функций). 17. Определение передаточных функций регуляторов тока и скорости в двухконтурной системе. 18. Ограничение тока и производной скорости. 19. Принципиальная схема и временная характеристика задатчика интенсивности. 20. Механические характеристики двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя. 21. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режимах торможения. 22. Механические характеристики асинхронного двигателя в режимах торможения. 23. Основные показатели и способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения. 24. Частотное регулирование асинхронных электроприводов.
ПК-1.2	Разрабатывает и оформляет все виды конструкторской и технической документации в соответствии с	Примерные практические задания для зачёта: 1. Постоянная времени тиристорного преобразователя $T_n = 0,01 \text{ с}$; передаточный коэффициент преобразователя по управляющему воздействию $K_n = 70$. Постоянная двигателя при номинальном магнитном потоке $c_n = 4,078 \text{ Вс}$. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_z = 0,056 \text{ Ом}$.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов с применением систем компьютерного проектирования	Электромагнитная постоянная времени $T_z = 0,123 \text{ с}$. Электромеханическая постоянная времени $T_M = 0,23 \text{ с}$. Определить передаточную функцию разомкнутой системы электропривода по управляющему воздействию (возмущающее воздействие принять равным нулю).  2. Рассчитать передаточную функцию двигателя постоянного тока независимого возбуждения, структурная схема которого приведена на рисунке, по управляющему воздействию $W_u(p) = \frac{\omega(p)}{U(p)}$ ($I_c(p) = 0$). По найденной передаточной функции определить статизм (астатизм) системы. Постоянная двигателя $c = 3,2 \text{ Вс}$. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_a = 0,023 \text{ Ом}$. Электромагнитная постоянная времени $T_z = 0,18 \text{ с}$. Электромеханическая постоянная времени $T_M = 0,35 \text{ с}$.  3. Рассчитать передаточную функцию двигателя постоянного тока независимого возбуждения, структурная схема которого приведена на рисунке, по возмущающему воздействию $W_i(p) = \frac{\omega(p)}{I_c(p)}$ (

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		$U(p) = 0$). По найденной передаточной функции определить статизм (астатизм) системы. Постоянная двигателя $c = 3,2 \text{ В с}$. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_s = 0,023 \text{ Ом}$. Электромагнитная постоянная времени $T_s = 0,18 \text{ с}$. Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,35 \text{ с}$. 4. Определить параметры желаемой ЛАЧХ для САР, обеспечивающие следующие показатели качества: время регулирования $t_p = 0,5 \text{ с}$; перерегулирование $\sigma = 30 \%$, коэффициент усиления разомкнутой системы $k = 100$. Приближенные зависимости для определения, коэффициента β и запаса по амплитуде L_2 по допустимому перерегулированию σ <table><caption>Data for beta vs sigma</caption><thead><tr><th>sigma (%)</th><th>beta</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>10</td><td>1.2</td></tr><tr><td>20</td><td>1.5</td></tr><tr><td>30</td><td>2.2</td></tr><tr><td>40</td><td>4.0</td></tr></tbody></table> <table><caption>Data for L2 vs sigma</caption><thead><tr><th>sigma (%)</th><th>L2</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>40</td></tr><tr><td>10</td><td>25</td></tr><tr><td>20</td><td>15</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td></tr><tr><td>40</td><td>8</td></tr></tbody></table> 5. Используя ЛАЧХ разомкнутой САР и приближенные зависимости для определения допустимого перерегулирования σ, коэффициента β и запаса по амплитуде L_2 требуется приблизительно определить коэффициент усиления разомкнутой системы, время регулирования и	sigma (%)	beta	0	1.0	10	1.2	20	1.5	30	2.2	40	4.0	sigma (%)	L2	0	40	10	25	20	15	30	10	40	8
sigma (%)	beta																									
0	1.0																									
10	1.2																									
20	1.5																									
30	2.2																									
40	4.0																									
sigma (%)	L2																									
0	40																									
10	25																									
20	15																									
30	10																									
40	8																									

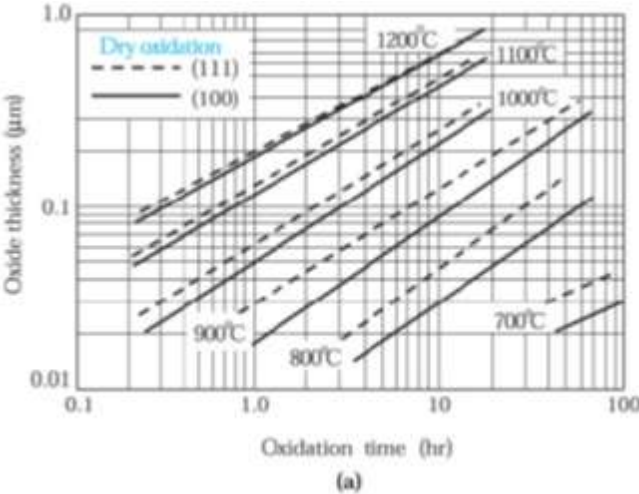
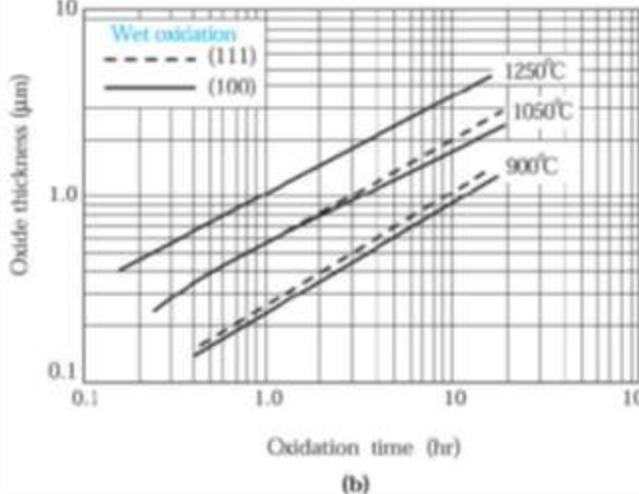
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		перерегулирование. 6. По заданным ЛАЧХ нескорректированной $L_{нск}$ и скорректированной $L_{ск}$ АСР построить ЛАЧХ последовательного корректирующего звена L_k и определить его передаточную функцию.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.3	Разрабатывает эскизные и технические проекты электронных средств с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования	Примерные задания объекта ВКР для защиты отчёта по практике: 1. Автоматизированный электропривод мостового крана 2. Автоматизированный электропривод пассажирского лифта 3. Автоматизированный электропривод шахтной (скиповой или клетевой) подъемной машины 4. Автоматизированный электропривод машин непрерывного транспорта 5. Автоматизированный электропривод одноковшового экскаватора 6. Автоматизированный электропривод вентиляторной установки 7. Автоматизированный электропривод насосной установки 8. Автоматизированный электропривод компрессорной станции 9. Автоматизированный электропривод металлорежущего станка
ПК-2 Способен разрабатывать инновационные схемотехнические решения для составных частей радиоэлектронных средств различного функционального назначения.		
Проектирование встраиваемых систем		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	Теоретические вопросы к экзамену: 1. Разновидности микропроцессоров (МП). Программное обеспечение МП. МикроЭВМ. Микроконтроллер. Общая структура ARM процессоров. 2. Структура базовой микропроцессорной системы. Шинная организация системы. Шины адреса, данных. Разновидности магистралей. Циклы обращения к магистралям. 3. Архитектура микропроцессора. Особенности разных архитектур. Изолированный и совмещенный ввод вывод. 4. Структура однокристалльного микропроцессора. Основные блоки микропроцессора. Команда, программа. Классификация команд. 5. Перечислите основные характеристики запоминающих устройств 6. Поясните основные принципы функционирования динамической, статической и энергонезависимой памяти. 7. Перечислите основные критерии и способы распределения адресного пространства вычислительной системы. 8. Что такое контроллеры внешних устройств? Поясните принцип их структуру и принцип работы.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Что такое подсистема ввода вывода микропроцессорных систем?
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	Практические вопросы к зачету 1. Приведите общий алгоритм выполнения команды процессором. 2. Приведите алгоритмы функционирования МПС в режиме прерывания и прямого доступа к памяти (ПДП). 3. Приведите структуру последовательной передачи данных и поясните на примере передачу слова цифровой информации. 4. Приведите пример на языке Ассемблер работу логических операций с битами микроконтроллера. 5. Приведите пример на языке Ассемблер пересылки данных между регистрами микроконтроллера Приведите пример на языке Ассемблер операций с истемным стеком микроконтроллера.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Темы курсовых работ: 1. Встраиваемые системы компьютерного зрения 2. Встраиваемые системы управления роботами 3. Система управления режимами движения поезда с нечёткой логикой. 4. Распознавание символов на изображениях с использованием корреляционных и морфологических методов. 5. Морфологическая искусственная нейронная сеть для классификации объектов заданных форм. 6. Морфологическая искусственная нейронная сеть для сегментации изображений. Морфологическая искусственная нейронная сеть для распознавания эмоционального интеллекта
Информационная безопасность кибер физических систем		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных	Вопросы к зачету: 1. Киберфизические системы 2. Общее представление о киберфизических системах. АСУ ТП. Интернет вещей - IoT и PoT системы. SCADA – системы. 3. Интерфейсы киберфизических систем. Проводные интерфейсы RS – 232, RS – 422, RS – 485, Microlan. Беспроводные интерфейсы Wi-Fi, ZigBee, GSM, WiMax,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	частей, подлежащих модернизации	NFC. 4. Стандарты, платформы и технологии IoT. Архитектура IoT и IIoT систем. LoRaWan, LTE-M, Sigfox, NB-IoT, BLE, Z-Wave - краткая характеристика и особенностей распространения радиосигнала. 5. Информационная безопасность киберфизических систем 6. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры киберфизических систем 7. Защита информации КФС от несанкционированного доступа 8. Методы безопасного управления изменениями в ПО и сетевом оборудовании объектов КФС
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	<i>Практические работы:</i> 1. Изучение характеристик и возможностей промышленных автоматических регуляторов {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] В соответствии с индивидуальным заданием изучить принципы настройки, программирования и интерфейсы промышленных автоматических регуляторов фирмы OVEN 2. Изучение учебной SCADA –системы и языков программирования в ее среде {тренинг} (6ч.)[1,2,3] Изучить основные возможности и характеристики SCADA –системы Trave Mode и получить общее представление о визуальных языках FBD (стандарт МЭК 6-1131/3); SFC (стандарт МЭК 6-1131/3); LD (стандарт МЭК 6-1131/3); ST (стандарт МЭК 6-1131/3) и о процедурном языке IL (стандарт МЭК 6-1131/3). Написать простейшую программу на языке IL. 3. Инсталляция SCADA – системы Trave Mode и изучение её интерфейса {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3] Установить на виртуальной машине SCADA - систему и на тестовых примерах научиться создавать основные компоненты проектов автоматизации производственных процессов.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	<i>Практические работы:</i> 4. Создание тестового проекта в интегрированной среде разработки SCADAсистемы TRACE MODE {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3] Используя инструментальную систему и набора исполнительных модулей создать типовой проект по тестовому примеру. Оценить уязвимости при работе с проектом. 5. Исследование характеристик и параметров защищенности проводных коммуникационных сетей {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] Выполнение пентестов с целью оценки степени защищенности проводной сети 6. Исследование характеристик и параметров защищенности беспроводных коммуникационных сетей {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] Выполнение пентестов с целью оценки степени защищенности беспроводной сети 7. Выявление аномальных ситуаций в сетевых сегментах киберфизических систем на основе анализа

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		многомерных временных рядов методом ХольтаВинтерса {творческое задание} (6ч.)[1,2,3] Использование готовых инструментов и разработка и реализация собственных алгоритмов для выполнения задания
Проектирование и технология электронной компонентной базы		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Виды и способы проектирования электронной компонентной базы. Автоматизированные интегрированные среды проектирования. 2. Методы и этапы проектирования электронной компонентной базы. Модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования. 3. Функциональное моделирование. Язык описания аппаратного обеспечения VHDL. Реализация на VHDL основных цифровых узлов. 4. Схемотехническое моделирование. Spice-модели компонентов схемы. Список параметров моделей. Анализ схемы по постоянному и переменному току, анализ переходных процессов, анализ Фурье, вероятностный анализ Монте-Карло. 5. Трассировка печатной платы. Проверка топологии на соответствие технологическим и электрическим правилам проекта. Диагностика и исправление ошибок проектирования. 6. Электровакуумные приборы. Классификация. Сфера применения. Основные производители. Проектирование и технология изготовления. 7. Оптоэлектронные приборы. Классификация. Сфера применения. Основные производители. Проектирование и технология изготовления. 8. Электроакустические приборы. Классификация. Сфера применения. Основные производители. Проектирование и технология изготовления. 9. Современное производство интегральных микросхем. Классификация интегральных схем. 10. Основные технологические операции при производстве интегральных микросхем. 11. Процесс фотолитографии. 12. Процесс диффузии примесей в полупроводник. 13. Процесс ионной имплантации. 14. Процесс травления. 15. Последовательность технологических операций, необходимых для получения структуры биполярного транзистора.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		16. Последовательность технологических операций, необходимых для получения структуры полевого транзистора.
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	Примерные практические задания для экзамена: 1. Используя рисунок, определить результирующую толщину термически выращенной оксидной пленки на чистой кремниевой пластине типа 100 после выполнения последовательности из следующих трех шагов: а) 60 минут при температуре 1200 °С, сухая оксидация; б) 18 минут при температуре 900 °С, водная оксидация; в) 30 минут при температуре 1050 °С, водная оксидация.   Oxide thickness – толщина оксидной пленки (мкм), Oxidation time – время оксидации (часы), Dry oxidation – сухая оксидация, Wet oxidation – водная оксидация. Примечание: для каждого последующего шага необходимо пересчитывать начальное время в зависимости от полученного в предыдущем шаге значения толщины (т.е. нужно найти время, которое бы потребовалось для получения пленки такой толщины с параметрами для текущего

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		шага). 2. Найти длительность процесса получения пленки SiO_2 толщиной $t_{\text{ox}} = 0,4$ мкм на кремниевой пластине типа 111 при окислении во влажном и сухом (одна четверть общего времени) кислороде при температуре $T = 1100$ °C, полагая, что пленка растет по параболическому закону $t_{\text{ox}}^2 = Bt$ и начальная толщина оксидной пленки на пластине $t_{\text{ox}} = 0$. Насколько изменится общее время окисления, если температуру повысить на 100 °C? 3. Осуществляется диффузия бора (В) в кремнии в течение 1 часа при температуре 1000 °C, при этом концентрация на поверхности равна 10^{19} см^{-3}. Для случая «постоянного источника» найти $Q_T(t)$ и градиент концентрации dC/dx у поверхности ($x = 0$) и в том месте, где концентрация достигнет величины 10^{15} см^{-3}. Коэффициент диффузии бора при температуре 1000 °C составляет $2 \cdot 10^{-14} \text{ см}^2/\text{сек}$. 4. Случай «ограниченный источник». На поверхность кремниевой пластины предварительно был помещен мышьяк (As), в результате чего была получена общая доза $Q_T = 10^{14}$ атомов/см^2. На какой глубине будет располагаться р-п-переход после загонки мышьяка в течение 20 минут? Концентрация примеси в исходной пластине равна 10^{15} атомов/см^3, температура 1200 °C, $D_0 = 24 \text{ см}^2/\text{сек}$, $E_a = 4,08$ эВ. 5. Происходит процесс ионной имплантации бора (В), имеющего энергию ионов 100 кэВ, в кремниевую пластину диаметром 200 мм в концентрации $5 \cdot 10^{14}$ ионов/см^2. Рассчитать пиковую концентрацию (на глубине, равной R_p) и требуемый ток ионного луча, если процесс имплантации длится 1 минуту. Для упрощения полагает, что все ионы имеют заряд +1 (т.е. атому не хватает только одного электрона).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		The graph plots projected range and straggles in micrometers (μm) against ion energy in kiloelectronvolts (keV) for Boron (B) and Arsenic (As) ions implanted into Silicon (Si). The y-axis is logarithmic, ranging from 0.001 to 10 μm. The x-axis is logarithmic, ranging from 0 to 1000 keV. Solid lines represent the projected range (R_p), dashed lines represent the standard deviation of the range (σ_p), and dash-dot lines represent the lateral standard deviation ($\sigma_{\perp}$). For Boron, R_p increases from approximately 0.02 μm at 10 keV to 2.5 μm at 1000 keV. For Arsenic, R_p increases from approximately 0.005 μm at 10 keV to 0.8 μm at 1000 keV. The straggles (σ_p and $\sigma_{\perp}$) also increase with energy, with σ_p being larger than $\sigma_{\perp}$ for both ions. $\sigma_p = \Delta R_p$ – стандартное отклонение, $\sigma_{\perp} = \Delta R_{\perp}$ – боковое стандартное отклонение. 6. Какую часть имплантированных ионов бора, имеющих энергию 200 кэВ, задержит слой диоксида кремния толщиной 0,9 мкм, если $R_p = 0,53$ мкм, $\Delta R_p = 0,093$ мкм.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Определить время воздействия пучка ионов с плотностью тока $0,1 \text{ мА/см}^2$ для получения легированного слоя толщиной $d = 100 \text{ нм}$ со средней концентрацией 10^{20} см^{-3}. Кратность ионизации равна 1. 8. Рассчитать глубину залегания р-п-перехода при ионной имплантации бора с энергией $E = 100 \text{ кэВ}$ и дозой $Q = 10^{14} \text{ ионов/см}^{-2}$ в кремний п-типа с исходной концентрацией $10^{15} \text{ атомов/см}^{-3}$.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Примерные темы для самостоятельного изучения: 1. Наноимпринтная литография. 2. Особенности фотолитографии в области экстремального ультрафиолета. 3. Особенности транзисторов, выполненных по технологии «слаболегированный затвор» (Lightly Doped Drain (LDD)). 4. FinFET–технология. 5. Эпитаксиальное наращивание полупроводников. 6. MESFET-технология. 7. Технологические проблемы, которые нужно преодолеть наноэлектронике. 8. BiCMOS-технология. 9. Эффекты, вызванные уменьшением размеров биполярных и полевых транзисторов. 10. Способы формирования тонких пленок на кремниевой подложке. 11. Процесс получения полупроводниковой пластины из кремния и арсенида галлия. 12. Проблемы, возникающие при применении процесса ионной имплантации и их устранение. 13. Фоторезисты, применяемые в процессе литографии. 14. Особенности производства масок для литографии. 15. Технология производства оптоэлектронных устройств. 15. Технология MEMS. 16. Получение монокристаллического кремния методом бестигельной зонной плавки. 17. Электронно-лучевая литография. 18. Способы предотвращения «эффекта защелкивания» в КМОП-технологии. 19. Технология производства микросхем памяти. 20. Различия в технологии производства микросхем памяти и логики.
Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0		
ПК-2.1	Способен определить	Вопросы к экзамену:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	1. Принципы, положенные в основу измерения неэлектрических величин. Характеристики измерительных преобразователей. 2. Схемотехнические принципы построения государственной системы приборов (ГСП). Требования к унификации характеристик приборов ГСП. 3. Классификация измерительных преобразователей. Классификация первичных измерительных преобразователей. 4. Гальваническая изоляция цепей источников и приемников электрических сигналов. 5. Основные типы измерительных преобразователей параметрического типа. Приведите примеры измерительных преобразователей этого типа. 6. Основные типы измерительных преобразователей генераторного типа. Приведите примеры использования этих преобразователей. 7. Типы, обозначения и конструкция термоэлектрических преобразователей. Области и диапазоны применения термоэлектрических преобразователей различных типов. 8. Расчетные эквиваленты реальных источников электрических сигналов. Определение параметров расчетного эквивалента источника электрического сигнала. Приведите пример представления мостовой схемы первым расчетным эквивалентом. 9. Функции мостового преобразователя. Расчет мостового преобразователя с подключенной нагрузкой. 10. Шунты и делители напряжения. Функции делителя напряжения с подключенной нагрузкой. 11. Преобразователи напряжение – напряжение и напряжение – ток. Электрические и эквивалентные схемы преобразователей. Функции преобразователей. 12. Мостовые преобразователи, принципы работы, электрическая схема. Подключение датчиков к измерительным мостовым преобразователям. 13. Сигналы дистанционной связи в информационных системах. Достоинства и недостатки различных систем передачи непрерывных сигналов связи. Погрешности передачи. 14. Особенности совместной работы источников и приемников электрических сигналов. Подключение потребителей токового сигнала с защитой цепи от разрыва. 15. Назначение аналого-цифровых преобразователей. Передаточная характеристика АЦП. 16. Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Поперечная помеха.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		17. Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Продольная помеха 18. Модуляция непрерывных сигналов в системах передачи. 19. Цифровые информационные системы. Общая структура, назначение элементов, входящих в цифровую информационную систему. 20. Режимы ввода-вывода информации в цифровых системах. Основные типы и характеристики. 21. Алгоритм программно-управляемого ввода-вывода. Поясните достоинства и недостатки данного алгоритма. 22. Понятие об интерфейсе связи. Типы интерфейсов. Структуры и порядок обмена информации по интерфейсам связи. 23. Понятие о контроллерах внешних устройств. Структурная схема контроллера внешних устройств, принципы функционирования. 24. Передача цифровых данных по линиям связи. Способы передачи слов цифровой информации. Параллельная передача, последовательная синхронная и асинхронная передача. 25. Формат асинхронной последовательной передачи информационного слова. Порядок синхронизации внутренних генераторов. 26. Программная реализация фильтра низких частот. Специальные способы цифровой обработки полезного сигнала 27. Способы борьбы с помехами в каналах передачи цифровых сигналов. Использование кодов Хемминга. 28. Структура и особенность работы АЦП параллельного преобразования. Обобщенная схема АЦП параллельного преобразования и принцип работы. 29. Аналого-цифровой преобразователь поразрядного уравнивания. Структурная схема, алгоритм преобразования, время преобразования, диаграммы работы. 30. Аналого-цифровые преобразователи интегрирующего типа. Основные принципы функционирования, алгоритм преобразования, диаграммы работы, область применения. 31. Сигма-дельта АЦП. Структурная схема, диаграмма работы, алгоритм преобразования. 32. Цифро-аналоговые преобразователи. Функция и характеристика ЦАП. 33. Технические особенности передачи цифровых данных по линиям связи. 34. Уровни структуры информационной системы. Модель взаимодействия двух узлов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		35. Уровни моделей взаимодействия. Модель OSI. Модель OSI для протокола Modbus. Физический уровень. 36. Информационные уровни модели OSI для протокола Modbus. Канальный и прикладной уровень. 37. Спецификация протокола передачи данных в протоколе Modbus. Характеристики кадра данных. 38. Организация управления устройством с использование протокола Modbus. Пример системы передачи, форматы запросов и ответов. 39. Принципы передачи сигналов в мехатронных и управляющих системах. Структура нормирующего преобразователя, функция преобразователя.
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	Практическая работа №1. 1.1. Какие основные характеристики имеют измерительные преобразователи? 1.2. Что такое чувствительность измерительного преобразователя? 1.3. Какие виды погрешности используются для оценки точности измерительного преобразователя? 1.4. Как определить нормированное значение выходного сигнала измерительного преобразователя? 1.5. Каким образом производится нормирование выходного сигнала измерительного преобразователя? Практическая работа №2 2.1. В каких случаях требуется использовать мостовые измерительные схемы? 2.2. Как рассчитать условия равновесия моста? 2.3. Как определить параметры мостового преобразователя? 2.4. Как влияет сопротивление нагрузки на характеристику мостового преобразователя? 2.5. Для чего применяются трех- и четырех- проводные схемы подключения измерительных преобразователей к мостам постоянного тока? Практическая работа №3 3.1. Как рассчитать параметры мостового преобразователя с учетом сопротивления нагрузки? 3.2. Как влияет сопротивление нагрузки на выходной сигнал делителя напряжения? 3.3. Приведите расчетную формулу выходного сигнала делителя напряжения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3.4. Что такое расчетные эквиваленты? Какие виды расчетных эквивалентов используются для расчета преобразователей, представленных как двухполюсники? Практическая работа №4 4.1. Какие виды помех возникают при передачи информационных сигналов по линиям связи? 4.2. Какие причины возникновения поперечной помехи? 4.3. Какие способы борьбы с поперечной помехой используются в нормирующих преобразователях? 4.4. Какие причины возникновения продольной помехи? 4.5. Перечислите способы борьбы с продольной помехой? 4.6. Приведите эквивалентную схемы преобразователя с "плавающим" экраном Практическая работа №5 5.1. Какие виды модуляции сигналов используются в информационных системах? 5.2. Как зависит частота амплитудной модуляции на точность передачи информационного сигнала? 5.3. Что такое скважность импульсов при широтно-импульсной модуляции? 5.4. Каким образом производится демодуляция информационного сигнала? 5.5. Приведите структурную схему ШИМ модулятора Практическая работа №6. 6.1. Какие основные виды АЦП используются в системах передачи информационных сигналов? 6.2. Приведите структуру параллельного АЦП, АЦП последовательно приближения, двойного интегрирования, сигма-дельта АЦП. 6.3. Поясните понятие - "время преобразования" для АЦП. Расположите изучаемые АЦП в порядке увеличения времени преобразования. 6.4. Приведите схему ЦАП. Какой принцип работы ЦАП? 6.5. Поясните алгоритм работы АЦП последовательного приближения, сигма-дельта АЦП, АЦП двойного интегрирования Практическая работа №7 7.1. Чем отличается асинхронная передача сигналов от синхронной? 7.2. В чем отличие системы последовательной связи от параллельной?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7.3. Для каких целей используются служебные биты при последовательной асинхронной передаче данных? 7.4. Как вычисляется бит четности? 7.5. Что происходит, если частоты генераторов приемника и передатчика системы асинхронной связи отличаются?
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Семестровая работа: Для заданного мехатронного комплекса разработать информационную систему, включающую в себя: 1. Получение информации об объекте управления 2. Преобразование и кодирование информации 3. Контроль за целостностью информации 4. Передачу информации по сетям передачи данных 5. Пользовательский интерфейс информационной системы В семестровой работе решаются следующие задачи: 1. Разработка структурной схемы информационной системы. 2. Выбор датчиков – источников исходной информации о состоянии комплекса 3. Подключение датчиков к устройствам преобразования и нормирующим преобразователям. 4. Расчет устройств преобразования и параметров нормирующих преобразователей. 5. Выбор и определение характеристик цифровых преобразователей. 6. Выбор протокола обмена цифровой информацией, организация требуемых уровней сетевого взаимодействия (OSI) 7. Привести примеры формирования протоколов сетевого взаимодействия при передаче информации с датчиков мехатронного комплекса.
Интерфейсы и протоколы передачи данных		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных	Перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену: 1. Интерфейсы вычислительных систем. Общие положения. Способы подключения. 2. Электрические параметры интерфейсов. Обеспечение гальванической развязки. 3. Методы передачи информации 4. Фазовая модуляция 5. Стандарты LVDS и LVPECL. Уровни сигналов, схемотехника приемопередатчиков.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	частей, подлежащих модернизации	6. Дифференциальные сигналы. Параметры. Типовые схемыисточников и приемников дифференциальных сигналов. 7. Интерфейс RS 232. Контакты разъема, уровни и назначение сигналов. 8. Асинхронный формат передачи данных. 9. Беспроводные коммуникационные интерфейсы IrDA. Стек протоколов. Принципы передачи данных. 10. Беспроводный интерфейс BlueTooth. Физические каналы и пикосети. Кадры BlueTooth. 11. Интерфейсы RS 422 и RS 485.Электрические характеристики. Способы подключения устройств. 12. Интерфейс RS 232 Аппаратное управление потоком. 13. Интерфейс RS 232.Программное управление потоком. 14. Интерфейс RS 485.Принципы организации мультиконтроллерной сети. 15. Протокол ModBus. Описание протокола. Структура пакетов PDUи ADU. 16. Протокол ModBus.Определение функции и подфункции. Модель данных. 17. Определение стандартного интерфейса, стыка, протокола, обеспечение совместимости 18. Кодирование информации. Коды NRZ,RZ, Манчестерский код. КодыAMI. 19. Классификация и характеристики каналов связи. 20. Протокол ModBus RTU. Адресация. 21. Электрические характеристики интерфейса IEEE1284. 22. IEEE 1284. Режим Centronics. Назначение сигналов. Протокол обмена. 23. РежимыNibbleMode и ByteModeIEEE12884.Назначение сигналов. Протокол обмена. 24. РежимЕСPIEEE1284.Назначение сигналов. Протокол обмена. 25. Режим ЕРPIEEE 1284.Назначение сигналов. Протокол обмена. 26. Полевая шина ProfiBus. Поддерживаемые протоколы передачи.
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного	Перечень практических вопросов для подготовки к промежуточной аттестации: 1. Полевая шина ProfiBus. Режим MutiMaster. Передача маркера. Режим одного мастера. 2. Сеть CAN. Электрические параметры сети. 3. СетьCAN. Сообщения. Формат кадра. 4. Сеть CAN. Контроль ошибок. Сообщения об ошибках. Перезагрузка сети.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	средства	5. Сеть CAN. Стандартное и расширенное сообщения. Удаленный запрос. 6. Сеть CAN. Арбитраж и конкуренция. 7. Сеть LIN. Организация обмена данными в сети. 8. Шина USB. Требования к подключаемым устройствам. Определение типа устройств при подключении. 9. Шина USB. Адресация в USB. Адрес устройства. Конечные точки. Понятие канала в USB. 10. Шина USB. Структура устройства USB. 11. Шина USB. Типы пакетов. Формат пакетов. 12. Шина USB. Инициализация и адресация устройства на шине. 13. Шина USB. Запросы устройств USB. Запросы стандартных устройств USB. 14. Шина USB. Дескрипторы устройств. Дескрипторы стандартных устройств.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Перечень вопросов для самостоятельного исследования обучающимися: 1. Интерфейс SPI. Организация интерфейса. Синхронизация данных. Режимы работы SPI. 2. Интерфейс SPI. Режим Master и Slave. 3. Интерфейс I2C. Требования к электрической реализации линий устройств. 4. Интерфейс I2C. Состояния START, STOP, REPEAT START. 5. Интерфейс I2C. Процедуры одиночной и последовательной записи. 6. Интерфейс I2C. Процедуры чтения. 7. Интерфейс I2C. Арбитраж и конкуренция в шине I2C. 8. Интерфейс GPIB. Электрические параметры линий интерфейса. Назначение сигналы интерфейса. 10. Интерфейс GPIB. Организация. Понятие Listener, Talker. Протокол обмена. 11. Интерфейс GPIB. Команды IEEE488.1. Команды IEEE488.2.
Системы автономного электропитания встраиваемых систем		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных	<i>Практическое задание 1. Расчёт выпрямителя</i> Расчёт входных тока и напряжения. Определение требований к выпрямительному диоду. Расчёт требований к входному напряжению. Проектирование схемы. Тестирование схемы. Определение характеристик схемы. <i>Практическое задание 2. Расчёт сглаживающих фильтров</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	средств и составных частей, подлежащих модернизации	Определение требуемого коэффициента сглаживания пульсаций. Расчёт номиналов элементов схемы. Выбор элементов. Тестирование схемы.
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	<i>Практическое задание 3. Расчёт линейного стабилизатора</i> Расчёт номиналов элементов схемы. Расчёт требований к входному напряжению. Расчёт коэффициента стабилизации схемы. Выбор элементов. Тестирование схемы. <i>Практическое задание 4. Расчёт схемы бестрансформаторного питания</i> Расчёт номиналов элементов схемы. Выбор элементов. Тестирование схемы.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	<i>Исследование источников питания с балластным конденсатором и с ёмкостным делителем</i> 1) Бестрансформаторные источники вторичного электропитания. Область применения. Особенности. Достоинства и недостатки. 2) Бестрансформаторный источник электропитания с балластным конденсатором. Схема. Принцип работы. Особенности проектирования и расчёта схемы. 3) Бестрансформаторный источник электропитания с ёмкостным делителем. Разновидности схем. Принцип работы. Особенности проектирования и расчёта. 4) Бестрансформаторный источник электропитания с балластным резистором. Схема. Принцип работы. Особенности проектирования и расчёта. 5) Бестрансформаторный источник электропитания с резистивным делителем. Схема. Принцип работы. Особенности проектирования и расчёта.
Производственная-преддипломная практика		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	Знание объектов преддипломной практики: - характеристик технологических процессов как объектов управления и источников информации; - конструкций и технических параметров основных производственных агрегатов и оборудования; - функциональных и принципиальных электрические схем электронных промышленных устройств, используемых в производственных процессах для их контроля и управления; - источников первичной информации (датчиков), - вторичных преобразующих и показывающих приборов; - исполнительных (терминальных) устройств (механизмов), включая их собственные схемы и схемы их сопряжения с информационными и управляющими электронными устройствами.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	Оценочные вопросы по освоению материалов темы ВКР: - структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект разработки по теме ВКР; - описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции; - состав силового оборудования объекта разработки ВКР, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации; - описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР; - выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Примеры заданий по технико-экономическому обоснованию принятого решения: 1. На основании анализа данных по выбранному вами сквозному проекту рассчитайте показатели экономической эффективности и обоснуйте инвестиционную привлекательность реализации вашего проекта. 2. Обоснуйте основные минусы при использовании линейной модели инноваций, основанной на гипотезе «технологического толчка» («от науки — к рынку») 3. Определите основные риски для вашего проекта и методы противодействия им. Используйте диаграмму карты рисков.
Устройства электронной техники на кристаллах		
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	Вопросы для подготовки к зачету: – Что такое система на кристалле. – Какие интерфейсы и контроллеры входят в типовую СнК. – Классификация СнК по процессорному ядру. – Классификация СнК по производительности ядра и частоте системной шины. – Классификация СнК по набору интерфейсов. – Классификация СнК по сфере применения. – Преимущества использования СнК.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Сфера применения СнК. – Что такое ASIC. – Что такое ASSP. – Что такое SoC. – Что такое SLI. – Что такое SOPC. – Что значит конфигурируемая SoC. – Что такое SiP. – Что значит аппаратно-зависимые программы HdS. – Понятие платформы и платформенного проектирования. – Описание архитектуры с использование UML-подобных языков. – Описание архитектуры с использование ADL и PDL языков. – Какие САПР разработки ИС вы знаете? – Какие САПР для разработки схем на базе ПЛИС вы знаете? – Что такое язык описания аппаратуры HDL. – Библиотека визуализации TLM. – Среда моделирования ModelSim. – Язык описания системного уровня SystemC. Сфера применения. – Язык описания системного уровня SystemVerilog. Сфера применения. – Язык описания аппаратуры VHDL. Сфера применения. – Язык описание аппаратуры Verilog. Сфера применения. – Методология проектирования SystemC. – Уровни моделирования в SystemC. – Потoki SystemC, их использование. – Модели вычислений SystemC. – Аппаратные потоки в SystemVerilog. – Синхронное взаимодействие между потоками в SystemVerilog. – Асинхронное взаимодействие между потоками в SystemVerilog.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Интерфейсы в SystemVerilog.
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства	Вопросы для подготовки к зачету: – Перечислите основные этапы производства системы на кристалле – Что включает в себя спецификация на разрабатываемую систему на кристалле. – Что включает в себя высокоуровневая спецификация архитектуры системы на кристалле. – Функциональные требования к системе на кристалле. Приведите примеры. – Детали имплементации в спецификации системы на кристалле. Приведите примеры. – Какова иерархия проектирования системы на кристалле. – Что такое кремниевый уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое транзисторный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое вентильный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое регистровый уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое процессорный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – Что такое системный уровень проектирования. Какие примитивы применяются на данном уровне. – В чём заключается принцип управления сложностью (абстрагирование) при разработке электроники. – Какова современная инфраструктура производства системы на кристалле.. – Что представляют собой кремниевые фабрики. – Что такое IP-блок. – Классификация IP-блоков – В чём отличие программных IP-блоков от аппаратных IP-блоков. – Что представляют собой топологические IP-блоки. – Этапы проектирования заказной ИС.

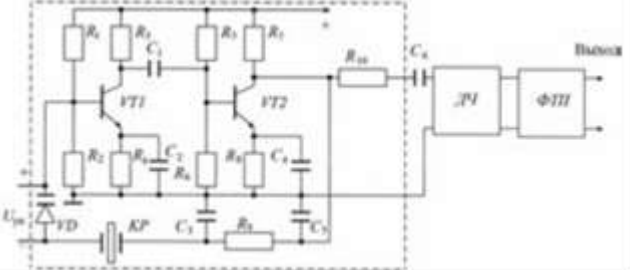
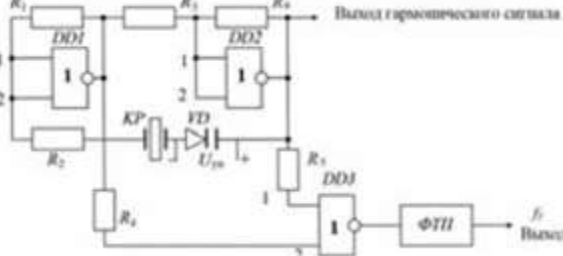
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Этапы проектирования ИС на стандартных ячейках. – Этапы проектирования схемы на базе ПЛИС. – Уровень проектирования RTL. – Уровень проектирования ESL. – Общий маршрут проектирования СнК. – Что такое GDSII формат? – В чём заключается этап концептуального проектирования. – Что такое функциональная верификация. – Этапы физического проектирования. – В чём заключается этап планирования кристалла. – В чём заключается этап иерархического временного планирования. – В чём заключается временной анализ. – Что такое язык описания аппаратуры HDL. Что такое логический синтез схемы.
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	Вопросы для подготовки к зачету: – Обобщённая архитектура систем на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера прямого доступа к памяти DMA на кристалле Zynq-7000. – Система прерываний процессорного блока APU на кристалле Zynq-7000. – интерфейса внешней оперативной синхронной динамической памяти на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса внешней статической памяти SMC на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса Quad-SPI на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса SD/SDIO на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса USB 2.0 на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера Tri-mode Gigabit Ethernet Controller на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса SP I на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера интерфейса UART на кристалле Zynq-7000.

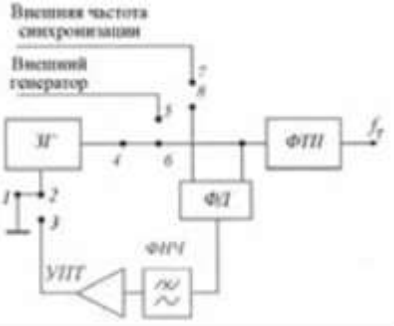
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		– Структурная схема контроллера интерфейса I2C на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема контроллера CAN-интерфейса на кристалле Zynq-7000. – Организация портов ввода/вывода общего назначения GPIO на кристалле Zynq-7000. – Структурная схема порта ввода/вывода общего назначения GPIO на кристалле Zynq-7000. Структурная схема блока формирования тактовых сигналов процессорной системы на кристалле Zynq-7000.			
ПК-3 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований по проверке технических характеристик радиоэлектронных устройств и систем					
Методы и средства диагностирования электронных систем					
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	1. Цели и задачи технической диагностики. 2. Минимизация набора контролируемых параметров. 3. Структура технической диагностики. 4. Метод Байеса. 5. Математическая постановка задачи технического диагностирования. 6. Метод последовательного анализа. 7. Диагностические параметры. 8. Ложная тревога и пропуск цели. Средний риск. 9. Таблица функций неисправностей. 10. Метод минимального риска. 11. Энтропия системы. 12. Метод минимального числа ошибочных решений.			
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в	Вариант №1			
		ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения			
		После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.			
		Таблица – Значения диагностических признаков			
		X1	Y1	X2	Y2

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	соответствии с программами и методами испытаний	1,375909	-0,44806	5,984055	2,749229
		2,427185	2,781915	6,621849	2,523664
		1,480697	2,55456	5,143101	3,840825
		2,440826	2,453687	5,946694	3,586311
		1,273306	0,990018	5,053406	3,292403
		Содержание отчета по заданию 2:			
		– график с изображением областей диагнозов;			
		– вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности;			
		– графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных);			
		– график результирующей разделяющей плоскости.			
		Вариант №2			
		ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения			
		После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.			
		Таблица – Значения диагностических признаков			
		X1	Y1	X2	Y2
		3,703594	-3,80839	5,218273	0,65656
		3,598659	-3,69804	5,398506	0,40367
		3,939114	-4,17804	4,119914	1,447344
		3,919259	-2,02942	4,519597	-0,19216
		3,73272	-3,25835	6,458602	-0,32782
Содержание отчета по заданию 2:					
– график с изображением областей диагнозов;					
– вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности;					
– графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных);					
– график результирующей разделяющей плоскости.					
Вариант №3					
ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																
		После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>-2,60635</td><td>-2,41536</td><td>-3,67092</td><td>1,897228</td></tr><tr><td>0,487412</td><td>-2,4691</td><td>-4,94681</td><td>1,879933</td></tr><tr><td>0,00236</td><td>-2,92161</td><td>-5,21529</td><td>0,352622</td></tr><tr><td>3,261988</td><td>-4,92926</td><td>-6,98998</td><td>0,351715</td></tr><tr><td>1,253679</td><td>-2,02444</td><td>-5,81572</td><td>0,150538</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №4 ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>4,14453</td><td>-4,14277</td><td>-6,36461</td><td>-4,98399</td></tr><tr><td>7,482</td><td>-3,33473</td><td>-6,09923</td><td>5,395569</td></tr><tr><td>3,654585</td><td>-4,27812</td><td>-7,43068</td><td>-0,10147</td></tr><tr><td>3,143671</td><td>-2,90578</td><td>-4,58706</td><td>0,104867</td></tr><tr><td>4,368561</td><td>-2,36384</td><td>-7,16863</td><td>1,943669</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2:	X1	Y1	X2	Y2	-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228	0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933	0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622	3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715	1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538	X1	Y1	X2	Y2	4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399	7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569	3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147	3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867	4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669
X1	Y1	X2	Y2																																															
-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228																																															
0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933																																															
0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622																																															
3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715																																															
1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538																																															
X1	Y1	X2	Y2																																															
4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399																																															
7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569																																															
3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147																																															
3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867																																															
4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669																																															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		– график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №5 ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>1,536287</td><td>1,543552</td><td>-2,37019</td><td>-0,65006</td></tr><tr><td>0,788961</td><td>1,905723</td><td>-2,45761</td><td>-0,27953</td></tr><tr><td>-0,00264</td><td>0,831903</td><td>-2,19025</td><td>-0,88873</td></tr><tr><td>2,926909</td><td>2,924063</td><td>-2,52854</td><td>-1,09334</td></tr><tr><td>2,375276</td><td>1,474236</td><td>-2,70252</td><td>-0,36369</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.	X1	Y1	X2	Y2	1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006	0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953	-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873	2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334	2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369
X1	Y1	X2	Y2																							
1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006																							
0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953																							
-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873																							
2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334																							
2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369																							
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам,	Перечень вопросов для подготовки к выполнению практического задания №1 1. Определение интегральной и дифференциальной нелинейности сигнала ЦАП; 2. Определение коэффициента гармонических искажений сигнала ЦАП; 3. Измерения потребляемой мощности; 4. Определение характеристик проходного полосового фильтра; Перечень тем для подготовки к практическому заданию №2 1. Тесты характеризующие ошибки при передаче данных; 2. Тестирование шины I2C;																								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний	2. Перечислите и поясните методы показателей надежности сети связи. 3. Каким образом можно локализовать места повреждения оптического кабеля? Типовые задания к зачету 1. Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке. Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)  2. Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке. Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)  3. Каковы основные положения по вопросам надежности и живучести сетей связи?
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического	Типовые вопросы к зачету 1. Изобразите структурную схему цифрового регистра или преобразователя последовательного кода в параллельный. 2. Разработайте функциональную схему ЗГ с использованием двух инверторов. 3. Какие факторы влияют на искажение формы импульсов, распространяющихся по направляющим системам связи? Типовые задания к зачету

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации	1. На вход нелинейного кодера поступает АИМ-2 сигнал с амплитудой – 1018до Определить структуру кодовой комбинации на выходе нелинейного кодера. 2. На вход нелинейного декодера поступает ИКМ сигнал вида 00111101 Определите амплитуду АИМ-2 отсчета на выходе нелинейного декодера. 3. На примере схемы поясните режимы работы генераторного оборудования. Укажите порядок наладки схемы при переключении режимов синхронизации. 
Искусственные нейронные сети		
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Задания для подготовки к экзамену: 1. Определить вероятность наблюдения случайной величины с нормальным распределением в заданном диапазоне. 2. Определить вероятность наблюдения случайной величины с биномиальным распределением в заданном диапазоне. Построить функцию плотности распределения вероятности по представленным исходным данным.
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или	Задания для подготовки к экзамену: 1. Рассчитать коэффициенты уравнения регрессии по предложенным данным. 2. Рассчитать выходное значение заданной активационной функции при известном входном значении. Рассчитать выходное значение производной заданной активационной функции при

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	системы в соответствии с программами и методами испытаний	известном входном значении.
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации	Задания для подготовки к экзамену: 1. Составить структуру перцептрона с заданными параметрами. 2. Рассчитать ошибку перцептрона с известными коэффициентами при заданных активационных функциях и известных входных значениях. 3. Рассчитать ошибки на каждом узле нейронной сети при известных ошибках на её выходах и заданных активационных функциях. 4. Рассчитать поправку весового коэффициента заданного узла нейронной сети при известной ошибке.
Компьютерное зрение и распознавание образов		
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Вопросы к зачёту: 1. Формирование изображений. Цифровое изображение (дискретизация и квантование). Человеческое визуальное восприятие. Цветные изображения и восприятие цвета человеком. Примеры задач, рассматриваемых в области цифровой обработки изображений (изменение размера изображения, интерполяция шаблонов Байера, деформация изображения, фильтрация изображений в пространственной и частотной областях, оценка качества, сжатие изображений). Цифровая обработка изображений для решения задач среднеуровневого и высокоуровневого зрения. 2. Модель формирования изображения. Типы изображений. Камера-обскуры. Апертура, линза, фокусировка, глубина резкости, трансфокация (Zoom), поле зрения. Цифровая камера (ПЗС и КМОП-матрицы). 3. Как измерить похожесть двух изображений? Метрики близости. Субъективные критерии оценки качества. Объективные критерии оценки качества. Среднеквадратическая ошибка и пиковое

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		отношение сигнала к шуму. Универсальный индекс качества и коэффициент структурного подобия.
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний	4. Что такое техническое (компьютерное) зрение? Цель технического зрения. Информация, извлекаемая из цифровых изображений. Сложности, возникающие при построении систем технического зрения. 5. Что такое сегментация? Автоматическая и интерактивная сегментация. Примеры использования сегментации в практических задачах. Алгоритмы автоматической сегментации. Сегментация через поиск однородностей внутри областей. Сегментация, основанная на различных методах кластеризации (алгоритм К-средних, алгоритм сдвига среднего, алгоритм графового разбиения Ши). Алгоритмы сегментации, основанные на разрастании областей, слиянии и разделении областей. Сегментация через поиск неоднородностей на границах изображения. 6. Что такое машинное обучение? Примеры задач, решаемых с использованием методов машинного обучения. Обучение с учителем (регрессия и классификация) и обучение без учителя (кластеризация и понижение размерности данных). Линейная регрессия с одной и множеством переменных. Алгоритм градиентного спуска. Логистическая регрессия. Бинарная и много-классовая классификация. Линейная и нелинейная классификация. Биологические и искусственные нейронные сети. Искусственные нейронные сети прямого распространения. Архитектуры искусственных нейронных сетей. Обучение искусственных нейронных сетей (алгоритм обратного распространения ошибки). Классификация объектов на цифровых изображениях с использованием искусственных нейронных сетей. Машинное обучение в задаче оптического распознавания символов (детектирование текста, сегментация символов, классификация символов). Формирование большого количества данных для решения задачи машинного обучения.
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического	7. Признаки, используемые для детектирования и распознавания объектов на цифровых изображениях. Детектирование объектов в скользящем окне. Алгоритм Виола/Джонса для детектирования лиц на цифровых изображениях. 8. Распознавание лиц на основе анализа главных компонент. Общая идея анализа главных компонент. Сокращение размерности данных. Собственные лица. Классификация по методу ближайшего соседа. 9. Построение моделей фона и выделение переднего плана. Выделение и классификация

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	задания, стандартам, нормативно- правовым актам, нормативно- технической документации	движущихся объектов. Алгоритмы слежения за объектами.
Производственная-преддипломная практика		
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Перечень вопросов наладке электронных устройств: 1. Устройство входных каскадов микросхем ТТЛ 2. Устройство выходных каскадов микросхем ТТЛ 3. Устройство входных каскадов микросхем КМОП 4. Устройство выходных каскадов микросхем КМОП 5. Схема согласования выходного каскада ТТЛ с входным каскадом КМОП 6. Схема согласования выходного каскада КМОП с входным каскадом ТТЛ 7. Нагрузочная способность микросхем. 8. Схема согласования микросхем ТТЛ с различным питающим напряжением 9. Схема согласования микросхем КМОП с различным питающим напряжением 10. Схема двунаправленного согласования микросхем с различным питающим напряжением. 11. Повышение нагрузочной способности микросхем КМОП. 12. Схемы подключения светодиодов к микросхемам ТТЛ. 13. Схемы подключения светодиодов к микросхемам КМОП. 14. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам ТТЛ. 15. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам КМОП. 16. Программная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 17. Аппаратная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 18. Подключение индуктивной нагрузки к выходам цифровой логики 19. Динамическая индикация на семисегментных LED индикаторах 20. Матричная организация клавиатуры 21. Описание интерфейса SPI.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний	Перечень вопросов по надёжности электронного оборудования: 1. Характеристики потоков отказов и восстановлений в теории надежности. 2. Модели случайных процессов в теории надежности. 3. Марковские процессы в теории надежности. 4. Модели надежности с использованием одномерных характеристик случайных процессов технологических и режимных параметров объектов. 5. Модель надежности «параметр-поле допуска» с применением стохастических дифференциальных уравнений с частными производными. 6. Характеристики модели надежности «нагрузка-несущая способность» 7. Математические зависимости для описания модели надежности «нагрузка-несущая способность» при независимых между собой нагрузке и несущей способностью. 8. Модель «нагрузка-несущая способность» при наличии корреляции между нагрузкой и несущей способностью. 9. Классификация отказов объектов. Единичные и комплексные показатели надежности. 10. Факторы, влияющие на надежность систем. Классификация методов расчета систем на надежность. 11. Назначение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. 12. Назначение и виды испытаний на надежность. Многофакторные испытания на надежность. 13. Назначение и виды испытаний на надежность. Контрольные испытания на надежность. 14. Классификация методов расчета систем на надежность. Расчет надежности при основном соединении элементов системы. 15. Классификация методов расчета систем на надежность. Расчет надежности с учетом восстановления и различной глубиной контроля.
ПК-3.3	Способен к оформлению	Перечень вопросов наладке электронных устройств: 2. Устройство входных каскадов микросхем ТТЛ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации	3. Устройство выходных каскадов микросхем ТТЛ 4. Устройство входных каскадов микросхем КМОП 5. Устройство выходных каскадов микросхем КМОП 6. Схема согласования выходного каскада ТТЛ с входным каскадом КМОП 7. Схема согласования выходного каскада КМОП с входным каскадом ТТЛ 8. Нагрузочная способность микросхем. 9. Схема согласования микросхем ТТЛ с различным питающим напряжением 10. Схема согласования микросхем КМОП с различным питающим напряжением 11. Схема двунаправленного согласования микросхем с различным питающим напряжением. 12. Повышение нагрузочной способности микросхем КМОП. 13. Схемы подключения светодиодов к микросхемам ТТЛ. 14. Схемы подключения светодиодов к микросхемам КМОП. 15. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам ТТЛ. 16. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам КМОП. 17. Программная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 18. Аппаратная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 19. Подключение индуктивной нагрузки к выходам цифровой логики 20. Динамическая индикация на семисегментных LED индикаторах 21. Матричная организация клавиатуры 22. Описание интерфейса SPI.
Надежность электронных устройств		
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Цели и задачи технической диагностики. 2. Минимизация набора контролируемых параметров. 3. Структура технической диагностики. 4. Метод Байеса. 5. Математическая постановка задачи технического диагностирования. 6. Метод последовательного анализа. 7. Диагностические параметры.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		8. Ложная тревога и пропуск цели. Средний риск. 9. Таблица функций неисправностей. 10. Метод минимального риска. 11. Энтропия системы. 12. Метод минимального числа ошибочных решений.			
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Количественные показатели безотказности. 2. Метод Неймана-Пирсона. 3. Метод минимального риска при наличии зоны неопределенности. 4. Физические методы контроля в технической диагностике. 5. Энтропия системы, состояния которой распределены по нормальному закону 6. Понятия надежности 7. Отказы и неисправности 8. Системы и элементы 9. Единичные показатели безотказности 10. Зависимости между отдельными показателями надежности 11. Единичные показатели восстанавливаемости 12. Комплексные показатели надежности радиоэлектронных средств 13. Методы расчета надежности по внезапным отказам при последовательном соединении элементов 14. Прикидочный расчет надежности 15. Ориентировочный расчет надежности Окончательный расчет надежности			
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического	Вариант №1 ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков			
		X1	Y1	X2	Y2

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации	1,375909	-0,44806	5,984055	2,749229
		2,427185	2,781915	6,621849	2,523664
		1,480697	2,55456	5,143101	3,840825
		2,440826	2,453687	5,946694	3,586311
		1,273306	0,990018	5,053406	3,292403
		Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.			
		Вариант №2			
		ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.			
		Таблица – Значения диагностических признаков			
		X1	Y1	X2	Y2
		3,703594	-3,80839	5,218273	0,65656
		3,598659	-3,69804	5,398506	0,40367
		3,939114	-4,17804	4,119914	1,447344
		3,919259	-2,02942	4,519597	-0,19216
		3,73272	-3,25835	6,458602	-0,32782
		Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.			
		Вариант №3			
		ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																
		После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>-2,60635</td><td>-2,41536</td><td>-3,67092</td><td>1,897228</td></tr><tr><td>0,487412</td><td>-2,4691</td><td>-4,94681</td><td>1,879933</td></tr><tr><td>0,00236</td><td>-2,92161</td><td>-5,21529</td><td>0,352622</td></tr><tr><td>3,261988</td><td>-4,92926</td><td>-6,98998</td><td>0,351715</td></tr><tr><td>1,253679</td><td>-2,02444</td><td>-5,81572</td><td>0,150538</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №4 ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>4,14453</td><td>-4,14277</td><td>-6,36461</td><td>-4,98399</td></tr><tr><td>7,482</td><td>-3,33473</td><td>-6,09923</td><td>5,395569</td></tr><tr><td>3,654585</td><td>-4,27812</td><td>-7,43068</td><td>-0,10147</td></tr><tr><td>3,143671</td><td>-2,90578</td><td>-4,58706</td><td>0,104867</td></tr><tr><td>4,368561</td><td>-2,36384</td><td>-7,16863</td><td>1,943669</td></tr></table>	X1	Y1	X2	Y2	-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228	0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933	0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622	3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715	1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538	X1	Y1	X2	Y2	4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399	7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569	3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147	3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867	4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669
X1	Y1	X2	Y2																																															
-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228																																															
0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933																																															
0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622																																															
3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715																																															
1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538																																															
X1	Y1	X2	Y2																																															
4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399																																															
7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569																																															
3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147																																															
3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867																																															
4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669																																															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №5 ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><th>X1</th><th>Y1</th><th>X2</th><th>Y2</th></tr><tr><td>1,536287</td><td>1,543552</td><td>-2,37019</td><td>-0,65006</td></tr><tr><td>0,788961</td><td>1,905723</td><td>-2,45761</td><td>-0,27953</td></tr><tr><td>-0,00264</td><td>0,831903</td><td>-2,19025</td><td>-0,88873</td></tr><tr><td>2,926909</td><td>2,924063</td><td>-2,52854</td><td>-1,09334</td></tr><tr><td>2,375276</td><td>1,474236</td><td>-2,70252</td><td>-0,36369</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.	X1	Y1	X2	Y2	1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006	0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953	-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873	2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334	2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369
X1	Y1	X2	Y2																							
1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006																							
0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953																							
-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873																							
2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334																							
2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369																							
ПК-4 Способен формулировать цели, организовывать, планировать и контролировать выполнение НИиОКР в области создания радиоэлектронных систем																										
Системы сбора, обработки и передачи данных																										
ПК-4.1	Организует проведение исследовательских и экспериментальных	Контрольные вопросы к разделам 1—2 1. Назовите средство перенесения информации в пространстве или времени. 2. В какой мере количество информации вычисляется как количество комбинаций элементов?																								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	работ с применением эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	3. В какой форме представляются сообщения типа команд управления или выходной информации РС? 4. Как называется набор элементов, из которых составляются сообщения? 5. Какое направление в теории информации рассматривает дискретное строение массивов информации? 6. Какое направление в теории информации оперирует понятием энтропии? 7. Какое направление в теории информации учитывает целесообразность, ценность, полезность или существенность информации? 8. Как называется операция восстановления сообщения по принятому сигналу? 9. Как называется число символов в кодовой комбинации? 10. Как называется число ненулевых символов в кодовой комбинации? 11. Как в комбинаторной мере определяется количество информации? 12. Дайте определение кодовому расстоянию. 13. Чему равно минимальное кодовое расстояние в безызбыточном коде? 14. Какое минимальное кодовое расстояние должен иметь избыточный код, чтобы он мог исправить одиночные ошибки? 15. Какое минимальное кодовое расстояние должен иметь избыточный код, чтобы он мог исправить ошибки двойной кратности? 16. Как называется кодирование, обеспечивающее заданную достоверность при передаче или хранении информации путем внесения избыточности? 17. При высокой избыточности источника сообщения и малых помехах в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации? 18. При малой избыточности источника сообщений и высоком уровне помех в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации? 19. Назовите наиболее эффективные системы счисления для систем передачи информации. 20. Перечислите известные вам взвешенные коды. 21. Какая обнаруживающая способность кода с проверкой на четность? 22. Перечислите основные параметры кодов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		23.Переведите комбинацию двоичного кода 1110 в код Грея. 24.При высокой избыточности источника сообщений и высоком уровне помех в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации? 25.В чем отличие синхронного и асинхронного режима обмена данными? 26.Каким уровнем формируются стартовые и стоповые биты в асинхронном режиме обмена? 27.На какие каналы связи (на физическом уровне) ориентированы системы сбора информации? 28.Какие разряды регистра состояния отводятся для формирования сигнала готовности устройства? 29.Какие форматы передаваемых данных используются в сетях сбора информации? 30.Перечислите основные достоинства волоконно-оптических линий связи. 18. Как называется режим индикации, когда состояние индикаторов меняется только при обновлении воспроизводимой информации? 19. Какому режиму статической индикации соответствует скважность, равная единице? 20. Перечислите известные Вам способы выборки элементов экрана при динамическом режиме индикации. 18. Какой метод синтеза речи наиболее часто применяют при производстве говорящих игрушек и почему? 19. Какие способы сжатия сигнала используются в синтезаторах речи? 20. Какой метод требует наиболее высокой скорости обмена с управляющей РС?
ПК-4.2	Применяет междисциплинарные знания для аналитической оценки литературных и патентных источников в области	Контрольные вопросы к разделам 3—5 1. Как называется свойство СОИ передавать мелкие детали? 2. Какой бывает контраст? Что такое контрастность? 3. Какова максимальная разрешающая способность СОИ (через угловое расстояние)? 4. Как называются символы, используемые для отображения трехмерной информации?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электронной техники	5. К какой группе символов относят символику тонографии? 6. Что определяют инженерно-психофизиологические параметры СОИ? 7. Какая группа параметров характеризует объем, форму, значимость отображаемой информации? 8. Какая группа параметров характеризует сложность и качество СОИ? 9. При каком значении углового размера символов обеспечивается точное считывание информации? 10. Какие параметры определяют видимость знаков на экранах СОИ? 11. Перечислите основные методы формирования знаков на экране ЭЛТ. 12. При каком заполнении экрана целесообразно использовать координатный способ формирования изображений? 13. Как называется режим индикации, когда элементы, образующие индикаторное поле, включаются в разные части периода кадра? 14. Какому режиму статической индикации соответствует скважность более единицы? 15. В каком методе формирования знаков на ЭЛТ закон отклонения луча и управления подсветом является индивидуальным для каждого знака? 16. Какая разрядность кода знакогенератора СОИ на ЭЛТ при размере матрицы 5х7? 17. Основное достоинство функционального метода формирования знаков на экране ЭЛТ?
ПК-4.3	Защищает проекты с обоснованием технико-экономических показателей принятых решений	Контрольные вопросы к разделу 6 1. Какие принципы положены в основу построения мнемосхем? 2. Какие параметры характеризуют качество отражательных экранов? 3. Какой способ формирования информационных моделей используется в табло и мнемосхемах? 4. Могут ли видеопреобразователи на основе масляной пленки обеспечить отображение телевизионных передач на большом экране? 5. На каком свойстве кристаллов основан способ двоичного электрооптического управления? 6. Какой способ формирования информационных моделей позволяет создать

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		модели трех классов (ситуационные, табличные, специальные)? 7. Как называют мнемосхемы, представляющие собой единый пространственно-сосредоточенный комплекс? 8. Какие параметры характеризуют качество просветных экранов? 9. Как называют мнемосхему, отображающую рассредоточенную систему, включающую технологические агрегаты, объекты, комплексы? 10. Информационные модели какого класса создаются табло коллективного пользования? 11. Как называется устройство, осуществляющее развертку луча в лазерных СОИ? 12. Что характеризует отношение числа пассивных элементов к активным на мнемосхеме? 13. Что такое форманта? Дайте определение. 14. В основу какого метода синтеза речи положено предположение, что сложное речевое сообщение можно получить путем простого соединения элементов речи? 15. Какой метод синтеза речи допускает неограниченный словарь? 16. С какой целью в структуру синтезатора речи вводят дельта-модулятор? 17. Основной недостаток метода синтеза речи с использованием дельта-модуляции исходного речевого сигнала?
ПК-4.4	Готовит научные публикации и заявки на изобретения на основе полученных результатов НИиОКР	Выполнение лабораторных работ: 1. Исследование кодеров и декодеров последовательных асинхронных систем передачи информации двоичными однополярными сигналами. 2. Исследование частотных модуляторов - демодуляторов систем передачи дискретной информации. 3. Блочные коды. Синхронный и асинхронный режимы передачи информации. Моделирование беспauseного сигнала и сигнала с pauseй. 4. Формирование биимпульсного, манчестерского и квазитроичного сигналов 5. Формирование знаков на индикаторных устройствах. Статические режимы работы 6. Формирование знаков на индикаторных устройствах. Динамический режим работы.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Расчет схем управления индикаторами. 7. Структуры устройств управления большими экранами, табло, мнемосхемами. Схемные решения, расчетные соотношения
Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Организует проведение исследовательских и экспериментальных работ с применением эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Оценочные средства по задачам преддипломной практики: - самостоятельное приобретение новых знаний через информационный поиск и подбор литературы по теме ВКР; - формулировка цели, задач исследований в ВКР, выбор методов и средств решения поставленных задач, а также ожидаемого результата ВКР; - разработка математической модели объекта управления с использованием современных методов; - разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения по теме ВКР; - проведение экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов; - анализ результатов НИР, подготовка аннотированного отчета и научной статьи по результатам исследования.
ПК-4.2	Применяет междисциплинарные знания для аналитической оценки литературных и патентных источников в области электронной техники	Оценочные средства по экспертному анализу технических предложений и технических заданий: -порядок подготовки научных публикаций, заявок на изобретения; - последовательность и этапы подготовки аналитических отчетов и отчетов о НИР; - выполнять анализ результатов исследования; - готовить отчеты по результатам исследования в форме отчетов о НИР, научных публикаций, аналитических отчетов и рекомендаций по использованию; - формировать и готовить заявку на изобретения; - навыками анализа результатов исследования; - навыками описания результатов исследования и подготовки отчетов по результатам в форме отчетов о НИР, научных публикаций, аналитических отчетов и рекомендаций по использованию; - навыками описания формулы изобретения.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-4.3	Защищает проекты с обоснованием технико-экономических показателей принятых решений	Примеры заданий по технико-экономическому обоснованию принятого решения: 1. Определите основные риски для вашего проекта и методы противодействия им. Используйте диаграмму карты рисков.
ПК-4.4	Готовит научные публикации и заявки на изобретения на основе полученных результатов НИиОКР	Практическое задание: Подготовка научной статьи по теме ВКР
ПК-5 Способен моделировать процессы и объекты электронных систем с целью оптимизации и улучшения их параметров		
Цифровая обработка сигналов		
ПК-5.1	Разрабатывает имитационные модели элементов и узлов электронной техники	Вопросы и задания для подготовки к экзамену: 1. Почему первые системы передачи назывались аналоговыми? 2. Чем отличаются дискретные и цифровые сигналы? 3. Виды дискретизации. 4. Какие процессы выполняются при преобразовании сигнала из непрерывного в цифровой? 5. Что понимается под «отсутствием сигнала (например, импульса)? 6. С помощью какого преобразования осуществляется переход между временным и частотным представлениями сигналов? 7. Какие типовые математические операции выполняются при цифровой обработке сигналов? 8. Проверить, удовлетворяют ли условиям линейности указанные системы: $y(n) = -x_1(n)/2$, $y(n) = [x_1(n)]^2$, $y(n) = Y_0(1 + x_1(n))\sin(\omega_0 t)$. Взять в качестве $x(t)$ гармонический сигнал. Построить представление сигналов во временной и частотной областях. 9. Рассмотреть справедливость утверждений: – любая линейная система инвариантна во времени; – любая инвариантная во времени система линейна; – любая инвариантная во времени система

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		стационарна; – любая стационарная система инвариантна во времени. 10. Рассмотреть проверку на инвариантность во времени следующих систем: $y(n) = -x1(n)/2,$ $y(n) = [x1(n)]^2,$ $y(n) = Y_0(1 + x1(n))\sin(\omega_0 t).$																		
ПК-5.2	Моделирует физические процессы функционирования приборов и узлов электронных систем	Вопросы и практические задания: 10. Способы вычисления периода дискретизации по теореме В.А. Котельникова. 12. Причины проявления наложения (aliasing). 13. Как избежать явления наложения при дискретизации сигналов со спектром, примыкающим к 0? 14. Для полосового сигнала (дана центральная частота f_c и ширина спектра B) выполнить следующие действия: – построить таблицу m, f_s' и f_s''; – построить спектральные характеристики для разных m и выбрать оптимальные значения частоты дискретизации; – рассчитать минимальное значение частоты дискретизации без инверсии спектра; – выбрать оптимальное значение частоты дискретизации из анализа разрешенных зон по обоим критериям выбора рабочих точек. Варианты заданий: <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th><th>f_c, МГц</th><th>B, МГц</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>50</td><td>10</td></tr> <tr> <td>2</td><td>50</td><td>20</td></tr> <tr> <td>3</td><td>100</td><td>10</td></tr> <tr> <td>4</td><td>100</td><td>20</td></tr> <tr> <td>5</td><td>100</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> 15. Как связаны количество отсчетов во временной области n и в частотной области m? 16. Что означают и как определяются аналитические частоты? 17. Чем важно для практического применения свойство симметрии ДПФ? 18. К чему приводит сдвиг ДПФ? 19. Какие причины появления утечки ДПФ?	№	f_c , МГц	B , МГц	1	50	10	2	50	20	3	100	10	4	100	20	5	100	30
№	f_c , МГц	B , МГц																		
1	50	10																		
2	50	20																		
3	100	10																		
4	100	20																		
5	100	30																		

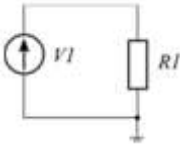
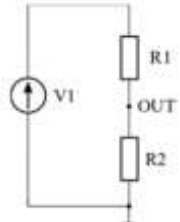
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		20. Способы снижения эффекта утечки ДПФ?																																				
ПК-5.3	Проводит моделирование электронных узлов с использованием имеющихся средств исследований и пакетов прикладных программ	Вопросы для устного опроса и практические задания: 21. Какой эффект дает дополнение ДПФ нулями? 22. Практические аспекты применения ДПФ. 23. Быстрое преобразование Фурье – аппроксимация или точное вычисление? 24. Виды прореживания БПФ. 25. Недостатки ДПФ. 26. Сущность вейвлет-преобразования. 27. Привести и обосновать достоинства и недостатки КИХ-фильтров. 28. Описать свойства импульсной характеристики КИХ-фильтра. 29. Описать соотношения свертки применительно к КИХ-фильтрам. 30. Пояснить структуру КИХ-фильтра. 31. Практическое задание. Рассчитать параметры КИХ-фильтров (ФНЧ, ПФ, ФВЧ) для исходных данных: N = 32 ДПФ, частота дискретизации fs = 32 кГц, номер по порядку № (1...5). • ФНЧ – частота среза fср = (№ + 1) fs / N. • ПФ – ширина полосы пропускания B = 2(№ + 1) fs / N, центральная частота fc = fs / 4. • ФВЧ – частота среза fср = (N/2 – (№ + 1)) fs / N. Построить АЧХ и ФЧХ спроектированных фильтров. 32. Привести и обосновать достоинства и недостатки БИХ-фильтров. 33. Пояснить понятие устойчивости применительно к БИХ-фильтрам. 34. Практическое задание. Дан БИХ-фильтр второго порядка (M = 2, N = 2). <table><tr><th>№п/п</th><th colspan="3">Коэфф. b(k)</th><th colspan="2">Коэфф. a(k)</th></tr><tr><th></th><th>b(0)</th><th>b(1)</th><th>b(2)</th><th>a(1)</th><th>a(2)</th></tr><tr><td>1</td><td>0.0704</td><td>0.1408</td><td>0.0704</td><td>-1.1997</td><td>0.5157</td></tr><tr><td>2</td><td>0.2180</td><td>0.4360</td><td>0.2180</td><td>-0.3514</td><td>0.3297</td></tr><tr><td>3</td><td>0.4047</td><td>0.8094</td><td>0.4047</td><td>0.4734</td><td>0.3430</td></tr><tr><td>4</td><td>0.2180</td><td>0.4360</td><td>0.2180</td><td>-0.3514</td><td>0.3297</td></tr></table>	№п/п	Коэфф. b(k)			Коэфф. a(k)			b(0)	b(1)	b(2)	a(1)	a(2)	1	0.0704	0.1408	0.0704	-1.1997	0.5157	2	0.2180	0.4360	0.2180	-0.3514	0.3297	3	0.4047	0.8094	0.4047	0.4734	0.3430	4	0.2180	0.4360	0.2180	-0.3514	0.3297
№п/п	Коэфф. b(k)			Коэфф. a(k)																																		
	b(0)	b(1)	b(2)	a(1)	a(2)																																	
1	0.0704	0.1408	0.0704	-1.1997	0.5157																																	
2	0.2180	0.4360	0.2180	-0.3514	0.3297																																	
3	0.4047	0.8094	0.4047	0.4734	0.3430																																	
4	0.2180	0.4360	0.2180	-0.3514	0.3297																																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																														
		5 0.3070 0.6141 0.3070 0.0641 0.3140 Определить и построить АЧХ и ФЧХ. 35. Практическое задание. Показать, что структуры фильтров, рассмотренные на рис. 4.14, эквивалентны и описываются одним разностным уравнением. 36. Практическое задание. Спроектировать БИХ-фильтр методами инвариантного преобразования импульсной характеристики (методом 2) и билинейного преобразования для заданного аналогового фильтра-прототипа: частота дискретизации f_s, уровень среза R_p, частота среза по уровню R_p $f_{ср}$, тип фильтра, порядок фильтра равен 2. <table><tr><th>№ п/п</th><th>f_s, Гц</th><th>$f_{ср}$, Гц</th><th>R_p, дБ</th><th>Тип фильтра</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td><td>30</td><td>1</td><td>Чебышева I типа</td></tr><tr><td>2</td><td>100</td><td>30</td><td>0.7071</td><td>Баттерворта</td></tr><tr><td>3</td><td>200</td><td>50</td><td>1</td><td>Чебышева I типа</td></tr><tr><td>4</td><td>200</td><td>50</td><td>0.7071</td><td>Баттерворта</td></tr><tr><td>5</td><td>200</td><td>70</td><td>1</td><td>Чебышева I типа</td></tr></table> По типу фильтра необходимо определить его передаточную функцию. 37. Необходимость понижения частоты дискретизации. 38. Зачем нужно многоступенное преобразование частоты дискретизации? 39. Почему прореживание уменьшает в D раз амплитуду компонентов в частотной области? 40. Необходимость повышения частоты дискретизации. 41. Почему интерполяция уменьшает в M раз амплитуду сигнала во временной области? 42. Преобразование частоты дискретизации с нерациональным коэффициентом.	№ п/п	f_s , Гц	$f_{ср}$, Гц	R_p , дБ	Тип фильтра	1	100	30	1	Чебышева I типа	2	100	30	0.7071	Баттерворта	3	200	50	1	Чебышева I типа	4	200	50	0.7071	Баттерворта	5	200	70	1	Чебышева I типа
№ п/п	f_s , Гц	$f_{ср}$, Гц	R_p , дБ	Тип фильтра																												
1	100	30	1	Чебышева I типа																												
2	100	30	0.7071	Баттерворта																												
3	200	50	1	Чебышева I типа																												
4	200	50	0.7071	Баттерворта																												
5	200	70	1	Чебышева I типа																												
Моделирование элементов и узлов электронной техники																																
ПК-5.1	Разрабатывает имитационные модели элементов и узлов электронной	Контрольные вопросы: – Что такое модель. – Свойства моделей.																														

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	техники	– Что такое адекватность модели. – Иерархия СБИС. Уровни моделирования. – Кремниевый уровень абстракции. Компонентное моделирование – Транзисторный уровень абстракции. Схемотехническое моделирование. – Вентильный уровень абстракции. Логическое моделирование. – Регистровый уровень абстракции. Регистровое моделирование. – Процессорный уровень абстракции. Эмуляция. – Системный уровень абстракции. Системное моделирование. – TCAD-моделирование. – SPICE-моделирование. – HDL-моделирование. – Многоуровневое моделирование. Макромодели. – Системный подход к моделированию. Структурное описание. – Детерминистский подход. Поведенческое описание. – Аналитическое моделирование. – Имитационное моделирование. – Преимущества и недостатки поведенческого моделирования. – Преимущества и недостатки структурного моделирования. – Схемотехнические имитационные модели. Статические и динамические. – Схемотехнические имитационные модели. Детерминированные и стохастические. – Схемотехнические имитационные модели. Непрерывные и дискретные. – Схемотехнические имитационные модели. Распределенные сосредоточенные и информационные. – Базовые функции системы моделирования SPICE. – Анализ по постоянному и переменному току

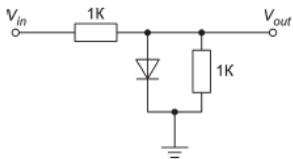
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Анализ переходных процессов. – Многовариантный анализ. – Оптимизация модели. – Статистический анализ. – анализ Фурье. Шумовых свойств и искажений цепи. – Список соединений (netlist) в SPICE-описании схемы. Синтаксис. – Директивы в SPICE-описании схемы. Синтаксис. – Понятие узел (net) в SPICE-описании схемы. – Понятие модели элемента в SPICE-описании схемы. – Комментарии в SPICE-описании схемы. – Назначение директивы TEMP. – Назначение директивы DC. – Назначение директивы AC. – Назначение директивы PLOT. – Назначение директивы END. – Идеальная модель резистора. SPICE-описание. – Реальная модель резистора. SPICE-описание. Температурный фактор TF. Температурные коэффициенты TC1, TC2, TE. – Реальная модель резистора. SPICE-описание. Допуск резистора. Фактор MF. – Параметры LOT и DEV в реальной модели резистора. – Паразитные ёмкость и индуктивность резистора. Параметры CP и LS. – Идеальная модель конденсатора. SPICE-описание. – Реальная модель конденсатора. SPICE-описание. Температурный фактор TF. Температурные коэффициенты TC1, TC2. – Реальная модель конденсатора. SPICE-описание. Допуск конденсатора. Фактор MF.

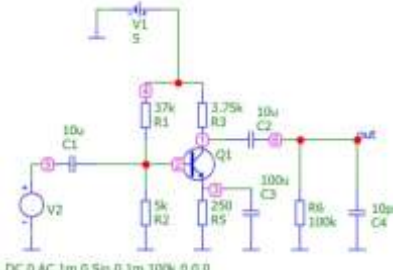
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Реальная модель конденсатора. SPICE-описание. Зависимость ёмкости от приложенного напряжения. Квадратичный фактор QF. Коэффициенты VC1, VC2. – Реальная модель конденсатора. SPICE-описание. Параметр описывающий начальные условия IC. – Схема замещения реального конденсатора. Коэффициенты RP, LS, RS. – Идеальная модель катушки индуктивности. SPICE-описание. – Реальная модель катушки индуктивности. SPICE-описание. Температурный фактор TF. Температурные коэффициенты TC1, TC2. – Реальная модель катушки индуктивности. SPICE-описание. Допуск конденсатора. Фактор MF. – Реальная модель катушки индуктивности. Зависимость индуктивности от протекающего тока. Квадратичный фактор QF. Коэффициенты IL1, IL2. – Реальная модель катушки индуктивности. SPICE-описание. Параметр описывающий начальные условия IC. – Схема замещения реальной катушки индуктивности. Коэффициенты RS, CS. – Независимый источник постоянного напряжения DC. SPICE-описание. – Независимый источник импульсного напряжения PULSE. SPICE-описание. Коэффициенты V1, V2, TD, TR, TF, PW, PER. – Независимый источник синусоидального напряжения SIN. SPICE-описание. Коэффициенты VO, VA, F0, TD, DA, PH. – Независимый источник экспоненциального напряжения EXP. SPICE-описание. Коэффициенты V1, V2, TD1, TC1, TD2, TC2. – Источник тока, управляемый током F. SPICE-описание. – Источник напряжения, управляемый током H. SPICE-описание. – Источник напряжения, управляемый напряжением E. SPICE-описание.

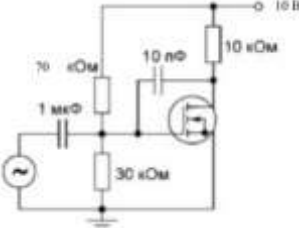
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Источник тока, управляемый напряжением G. SPICE-описание. Практические задания: – Подготовьте SPICE описание последовательной L-C-R схемы с $L = 1$ нГ, $C = 1$ пФ, $R = 1$ Ом и напряжением источника питания 1 В. Смоделируйте частотную зависимость тока в диапазоне частот 1 МГц–10 ГГц и выведите ее график. – сформировать SPICE-описание схемы, задать режим анализа по постоянному току, а также рассчитать зависимость тока I от напряжения на источнике V1.  – Описать схему резистивного делителя напряжения, получить зависимость напряжения на выходе V(OUT) от напряжения на входе V(V1). Промоделировать передаточную характеристику. Подключить к R2 параллельно сопротивление нагрузки RL. Промоделировать и определить влияние нагрузочного сопротивления на потенциал VOUT.  – Для RC-цепочек рассчитать τ – постоянную времени реакции на импульс, привести SPICE-описание схемы, промоделировать реакцию на импульс и получить переходную характеристику. Параметры импульсного источника напряжения следующие: $V1 = 0$ В; $V2 = 5$ В; $TD = 0,5$ мкс; $TR = TF = 1$ нс; $PW = 0,2$ мкс; $PER = 0,5$ мкс.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Описать и промоделировать схему, построить осциллограммы напряжения на источнике V1 и нагрузочном сопротивлении R1. Параметры синусоидального источника напряжения V1: $V_O = 0$; $V_A = 15 \text{ В}$; $F_0 = 10 \text{ кГц}$; $P_H = 30$. – Описать и промоделировать схему, построить осциллограммы напряжения на источнике V1 и нагрузочном сопротивлении R1. Параметры синусоидального источника напряжения V1: $V_O = 0$; $V_A = 15 \text{ В}$; $F_0 = 10 \text{ кГц}$; $P_H = 30$.
ПК-5.2	Моделирует физические процессы функционирования приборов и узлов электронных систем	Контрольные вопросы и задания: – Фундаментальные уравнения для моделирования полупроводниковых приборов. – вольт-амперная характеристика идеального диода. – Эффекты в реальном диоде. Рекомбинация. – Эффекты в реальном диоде. Рекомбинация. – Эффекты в реальном диоде. Диффузия. – Эффекты в реальном диоде. Высокий уровень инжекции. – Эффекты в реальном диоде. Последовательное сопротивление.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		– Идеальная модель диода – уравнение Шокли. – Реальная модель диода. SPICE-описание. Составляющие полого тока ID. – Диффузионный ток диода IDD. Коэффициент высокого уровня инжекции KHI. Параметры IS, N, IKF. – Рекомбинационный ток диода IDR. Параметры ISR, NR, VJ, M. – Ток пробоя диода IDBR. Параметры BV, IBV, NBV, BVL, IBVL, NBVL. – Реальная модель диода. SPICE-описание. Сопротивление квазинейтральных областей. Параметр RS. – Реальная модель диода. SPICE-описание. Координаты Гумеля. – Динамическая модель диода. SPICE-описание. Барьерная ёмкость. Параметры CJO, FC. – Динамическая модель диода. SPICE-описание. Диффузионная ёмкость. Параметр TT. – Реальная модель диода. Схема замещения для большого сигнала. – Реальная модель диода. Схема замещения для малого сигнала в области низких частот. – Реальная модель диода. Схема замещения для малого сигнала в области высоких частот. – Реальная модель диода. SPICE-описание. Температурная зависимость. Параметры EG, XTI, TNOM. – SPICE-описание диода. Параметр AREA. – SPICE-описание диода. Параметр IC. - Способы получения SPICE-параметров диода. Практические задания: – Рассчитать и построить при комнатной температуре вольтамперную характеристику диода согласно заданным параметрам. На графике показать способ определения SPICE-параметров. – сформировать SPICE модель диода с заданными параметрами, смоделировать вольт-амперную характеристику диода при комнатной температуре. – Построить вольт амперные характеристики диода в диапазоне от -50°C до +50°C с шагом 5°C.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Объяснить влияние температуры на ВАХ диода, указав какие параметры модели играют определяющую роль. – Построить зависимость обратного тока через диод при напряжении $BV/2$ и $BV/4$ от температуры в диапазоне от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ с шагом 1°C. Объяснить полученную зависимость. – промоделировать реакцию диода на включение импульсного источника напряжения, подключив его последовательно через резистор номиналом 1 кОм. Параметры источника напряжения: $V1 = 0$; $V2 = 0,5$; $TD = 100\text{ нс}$; $TR = TF = 1\text{ пс}$; $PW = 0,2\text{ мкс}$; $PER\ 49 = 0,5\text{ мкс}$. Провести параметрический анализ, увеличив ёмкость CJO в 2 и 5 раз. – Выполните моделирование прямой ветви ВАХ диода с р–п переходом и отобразите их в полулогарифмическом масштабе, используя заданные параметры SPICE-модели диода. – Рассчитайте и отобразите ВАХ диода с р–п переходом, используя заданные по умолчанию SPICE-параметры для набора температур: $50, 0, 25$ и 100°C. – Используя заданные по умолчанию параметры SPICE-модели диода, рассчитайте и отобразите зависимость выходного напряжения V_{out} от входного напряжения V_{in} в диапазоне от -3 В до 3 В. 
ПК-5.3	Проводит моделирование электронных узлов с использованием имеющихся средств	– Смоделировать семейство входных и выходных ВАХ заданного биполярного транзистора, включённого по схеме с общей базой. Предоставить схему моделирования, spice-описание процесса моделирования, результаты моделирования в виде графиков. – Смоделировать семейство входных и выходных ВАХ заданного биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером. Предоставить схему моделирования, spice-

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исследований и пакетов прикладных программ	описание процесса моделирования, результаты моделирования в виде графиков. – Для биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, промоделировать и построить зависимость коэффициента передачи тока базы от тока коллектора в полулогарифмическом масштабе, меняя величину тока коллектора от 1 нА до 100 мА. Объяснить полученную зависимость. Рассчитать усилительный каскад на заданном транзисторе по постоянному току. Рассчитать коэффициент усиления и полосу пропускания. Промоделировать реакцию схемы на синусоидальный сигнал на входе (V2) с параметрами VA = 1m, F0 = 100k. Длительность Transient-анализа – 50 мкс, – максимальный шаг по времени – 1 нс.  DC 0 AC 1m 0 5m 0 1m 100k 0 0 0 – Используя заданные модели, проведите моделирование МОП-транзистора: постройте передаточную характеристику и семейство выходных характеристик. Отметьте различие и сходство в полученных результатах. Ток стока определяется как ID(M1). – Провести моделирование МОП-транзистора. Построить передаточную характеристику в области насыщения и построить выходную характеристику при двух значениях напряжения затвор-исток равном 1,5VTO и 3VTO. Моделирование провести для трёх уровней модели: Level 1, Level 2 и Level 3. – Составьте SPICE-описание схемы. В качестве модели транзистора используйте стандартную модель n-МОП с заданными параметрами. Проведите моделирование малосигнального коэффициента усиления в диапазоне частот от 10 Гц до 1 ГГц. При необходимости

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		подобрать сопротивления в делители для обеспечения открытого состояния транзистора. Моделирование проведите при наличие ёмкости между затвором и стоком и в отсутствие её. Объясните назначение этой ёмкости. Уровень модели Level 2. Величины погонных емкостей CGDO и CGSO принять равными 1 нФ/м. 
Производственная-преддипломная практика		
ПК-5.1	Разрабатывает имитационные модели элементов и узлов электронной техники	Оценочные средства по задачам преддипломной практики: - самостоятельное приобретение новых знаний через информационный поиск и подбор литературы по теме ВКР; - формулировка цели, задач исследований в ВКР, выбор методов и средств решения поставленных задач, а также ожидаемого результата ВКР; - разработка математической модели объекта управления с использованием современных методов; - разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения по теме ВКР; - проведение экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов; - анализ результатов НИР, подготовка аннотированного отчета и научной статьи по результатам исследования.
ПК-5.2	Моделирует физические процессы функционирования	Оценочные средства по экспертному анализу технических предложений и технических заданий: -порядок подготовки научных публикаций, заявок на изобретения; - последовательность и этапы подготовки аналитических отчетов и отчетов о НИР;

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	приборов и узлов электронных систем	- выполнять анализ результатов исследования; - готовить отчеты по результатам исследования в форме отчетов о НИР, научных публикаций, аналитических отчетов и рекомендаций по использованию; - формировать и готовить заявку на изобретения; - навыками анализа результатов исследования; - навыками описания результатов исследования и подготовки отчетов по результатам в форме отчетов о НИР, научных публикаций, аналитических отчетов и рекомендаций по использованию; - навыками описания формулы изобретения.
ПК-5.3	Проводит моделирование электронных узлов с использованием имеющихся средств исследований и пакетов прикладных программ	Вопросы по компьютерному моделированию: - современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; - порядок выбора и применимости различных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.
ПК-6 Способен проводить для студентов бакалавров занятия, осуществлять текущий контроль и консультирование в рамках преподаваемой дисциплины		
Профессиональная педагогика и психология		
ПК-6.1	Способен составить план проведения учебных занятий по дисциплине	Перечень теоретических вопросов к зачету 1. Логика учебного процесса и структура процесса усвоения. 2. Общее понятие о дидактических принципах. Принципы и правила обучения. 3. Виды обучения и их характеристика. 4. Характеристика принципа сознательности и активности. 5. Теория целостного педагогического процесса. 6. Понятие о педагогической системе. Виды педагогических систем. Понятие об авторской педагогической системе.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		7. Двусторонний и личностный характер обучения. 8. Обучение как сотворчество преподавателя и ученика. Единство преподавания и учения. 9. Понятие о методах обучения. Выбор методов обучения. 10. Классификация методов обучения. 11. Характеристика методов формирования сознания, методы стимулирования. 12. Содержание образования как фундамент базовой культуры личности. 13. Базовая, вариативная и дополнительная составляющие содержания образования. Стратегия развития вариативного образования в России. 14. Современные модели организации обучения. Моделирование разных типов уроков. 15. Технология планирования урока. 16. Анализ урока как образец повышения мастерства учителя. 17. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса. 18. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса и их характеристики. 19. Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала. 20. Альтернативные образовательные технологии и их характеристики. 21. Типы и структура уроков. Подготовка учителя к уроку. Традиционный и инновационный урок.
ПК-6.2	Способен организовать и провести текущий контроль	1. Диагностика обученности. 2. Контроль и оценка знаний, умений и навыков.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	успеваемости студентов в рамках преподаваемой дисциплины	3. Урок – как одна из основных организационных форм обучения. 4. Технические средства обучения. Классификация средств обучения. Структурные компоненты процесса обучения.
ПК-7 Способен разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельными видам учебных занятий		
Профессиональная педагогика и психология		
ПК-7.1	Способен описать педагогические цели и задачи	Перечень теоретических вопросов к зачету Планирование комбинированного типа урока. Анализ педагогических технологий и оценивание их образовательного значения. 1. Педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса Педагогика сотрудничества. Гуманно-личностная технология Ш.А. Амонашвили Технологии поддержки ребенка. 2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся. Игровые технологии Проблемное обучение Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала (В.Ф.Шаталов) 3. Технологии дифференцированного обучения Технология С.Н. Лысенковой: перспективно-опережающее обучение с использованием опорных схем при комментируемом управлении Технологии уровневой дифференциации Технология индивидуализации обучения (Инге Унт, А.С. Границкая, В.Д. Шадриков) 4. Технология программированного обучения Коллективный способ обучения КСО (А.Г.Ривин, В.К.Дьяченко) Групповые технологии. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения. 5. Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		реконструирования материала. Модульное обучение Укрупнение дидактических единиц - УДЕ (П.М.Эрдниев) Реализация теории поэтапного формирования умственных действий (М.Б.Волович). 6. Альтернативные технологии. Вальдорфская педагогика (Р.Штейнер). Технология свободного труда (С.Френе) Технология мастерских. 7. Природосообразные технологии. Природосообразное воспитание грамотности (А.М.Кушнир). Технология саморазвития (М. Монтессори) Этнопедагогические технологии 8. Технологии развивающего обучения. Общие основы технологий развивающего обучения. Система развивающего обучения Л.В.Занкова. Технология развивающего обучения Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова. 9. Технологии развивающего обучения. Системы развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности (И.П.Волков, Г.С.Альтшуллер, И.П.Иванов). Личностно-ориентированное развивающее обучение (И.С. Якиманская). Технология саморазвивающего обучения (Г.К. Селевко)
ПК-7.2	Способен разработать и оформить методический материал согласно нормативным документам	Задание: разработать и оформить методический материал по читаемой дисциплине, согласно нормативным документам