



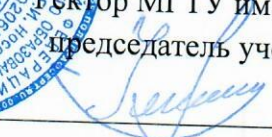
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 2 от « 27 » февраля 2019 г.

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


М.В. Чукин

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

Направление подготовки
11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Направленность (профиль) программы
**Промышленная электроника и автоматика
электротехнических комплексов**

Магнитогорск, 2019

ОП-АНМ-19

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		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Вопросы для проведения зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как формулируется научно-техническая проблема? 2. Что представляет из себя модель производственной системы? Сформулируйте общие принципы моделирования. 3. Как осуществляется разработка рабочей гипотезы? Какими чертами она характеризуется?
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 проектирует процессы по их устранению	<p>Практические задания</p> <p><i>Практическое задание №1</i></p> <p>Необходимо зарегистрироваться в следующих наукометрических база данных и электронных библиотеках:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. РИНЦ (e-library). 2. ORCID. 3. Mendeley. 4. КиберЛенинка. 5. Web of Science ResearcherID. <p><i>Практическое задание №2</i></p> <p>Найти в библиотеках eLibrary.ru и КиберЛенинка не менее 25 источников по теме магистерской диссертации. Найти в библиотеках ieeeeexplore, eLibrary.ru не менее 15 англоязычных источников по теме магистерской диссертации. Оформить список литературы.</p> <p>Вопросы для проведения зачета</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. Обзор литературных источников: принципы построения, назначение.
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	Вопросы для проведения зачета: 1. Что такое проблемная ситуация и научная проблема? 2. Какими особенностями характеризуется научная проблема? 3. Перечислите типы проблемных ситуаций, характерных для научного исследования? 4. Какие этапы можно выделить в научном исследовании? 5. Что такое декомпозиция проблемы? Как она осуществляется? 6. Какие уровни сложности принято выделять при классификации исследовательских задач? 7. Охарактеризуйте в общем виде процесс научного решения практической проблемы.
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Инновационное предпринимательство		
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,	Задания: Используя кабинетные методы сбора информации (в том числе описание

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>выбранного вами проекта):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 устранения, планирует необходимые ресурсы	<p><i>Примеры заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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,	<p><i>Примеры заданий :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании анализа данных по выбранному вами сквозному проекту рассчитайте показатели экономической эффективности и обоснуйте инвестиционную

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	уточняет зоны ответственности участников проекта	привлекательность реализации вашего проекта.
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>2. Обоснуйте основные минусы при использовании линейной модели инноваций, основанной на гипотезе «технологического толчка» («от науки — к рынку»).</p> <p>3. Определите основные риски для вашего проекта и методы противодействия им. Используйте диаграмму карты рисков.</p>
УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p><i>Перечень вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Инновационная экосистема. Государственная инновационная политика. Инкубаторы, технопарки, технополисы, инновационно технологические центры и комплексы</p>
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p><i>Пример индивидуального задания</i></p> <p>Сформулируйте IP-стратегию вашего проекта, которая включает в себя: описание технологии, выбранного способа (способов) ее охраны и юридических способов коммерциализации (самостоятельное использование (какими способами)).</p>
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p><i>Пример индивидуального задания</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p>
УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
профессионального взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Влияние НТР на научную коммуникацию. 6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. 3. Особенности составления библиографического списка. 4. Письменная научная коммуникация 5. Научная статья: структура и этапы написания. 6. Структура и содержание отзыва на научную работу 7. Структура и содержание тезисов. <p>Этапы написания и содержание рецензии.</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устная научная коммуникация. 2. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 3. Особенности подготовки стендового доклада. 4. Основные особенности научного стиля 5. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем 6. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. 7. Научный спор: цели и подходы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Практические задания: 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов».
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте диалог из следующих реплик. 2. Исправьте ошибки в визитной карточке. 3. Составьте по образцу свою автобиографию. 4. Подготовьте презентацию о себе. <p>Пример: <i>MACHINERY</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Be sure to understand how to operate every machine you are going to use. ❖ Never use machinery when you are in a room alone. ❖ Use all the _____ required in the place of work. ❖ Check that the safety devices are working. If they are not working, ask for them to be repaired immediately. ❖ Do not talk to anybody who is operating a machine. _____ is important at all times. ❖ Turn off the electricity before cleaning a machine. <p><i>TOOLS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Report any damage to the tools used at work. See that tools are correctly set. <p><i>DRESS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Before starting work, wear protective clothing. ❖ Always wear safety glasses, _____ and boots when using a machine. <p><i>WORKSHOP</i></p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Keep the workshop _____, do not leave rubbish around and do not throw cigarette ends ❖ or ashes into the rubbish bin . ❖ The area around machines must be kept clear to avoid falling. ❖ Tools and protective clothing should be put away when not in use. ❖ Clean machines after use with a _____ not with your hands. <p><i>ACCIDENT PROCEDURES</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Make sure you know where to assemble in the event of _____ stop buttons are located and where the emergency ❖ Check where the fire extinguishers are in your workplace and how they work, in order to be able to use them in case of fire. ❖ Do not shout or run as this can lead to panic, and inform the supervisor immediately if any accident occurs. <p>XI. Translate into Russian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The average person finds it difficult to assess risks. 2. For this reason, work practices need to be regulated. 3. Examples of dangerous activities are: welding or grinding without goggles; working on a construction site work without a hard hat; working in noisy factories, cabs, on airport tarmacs and with outdoor machinery without protection; working in chemical areas without protective clothing; smoking near hazardous substances. 4. Without regulation some employees will take risks. 5. Health and safety is a part of employment (labor) law. 6. It covers general matters such as: Occupational health accident prevention regulations special regulations for hazardous occupations such as mining and building provisions for risks such as poisons, dangerous machinery, dust, noise, vibration, and radiation the full range of dangers arising from modern industrial processes, for example the widespread

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		use of chemicals.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочтите текст и дополните его предложенными словами. 2. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 3. Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами. 4. Выберите наилучший ответ для каждого вопроса 5. Составьте по образцу заявление о приеме на работу. 6. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения. <p>Пример: Read the text, translate it and answer the questions.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Why is it important to ensure a safe working environment? 2 Which law regulates workers' welfare in the United Kingdom? 3 What does the Act define? 4 What are the duties of employers? 5 Why is it important to provide employees with adequate training? <p>My Working Place</p> <p>Attention must be paid to safety in order to ensure a safe working practice in factories. Workers must be aware of the dangers and risks that exist all around them: two out of every three industrial accidents are caused by individual carelessness.</p> <p>In order to avoid or reduce accidents, both <i>protective</i> and <i>precautionary</i> measures must be followed while working.</p> <p>Each country has specific regulations concerning health and safety at work. For</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>example, The Health and Safety at Work Act 1974 is a UK Act of Parliament that establishes the fundamental rules to enforce workplace health, safety and welfare within the United Kingdom. The objectives of the Act are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • to secure the health, safety and welfare of people at work; • to protect people in the work place against risks to health or safety in connection to their work activities; • to control the keeping and use of dangerous substances; • to control the emission of dangerous gases into the atmosphere. <p>The Act defines general duties of employers, employees, suppliers of goods and substances for use at work, and people who manage and maintain work premises. In particular, every employer has to ensure the health, safety and welfare at work of all the employees, visitors, the general public and clients.</p> <p>Employers have to ensure the absence of risk to health in connection with the use, handling or storage of items and substances, as well as provide adequate facilities for a safe working environment. It is also very important to provide employees with proper instructions and training so that they will be able to cope with any problem that may occur at work.</p> <p>Employees, on their part, should always behave responsibly at work and take care of themselves and other people who may be affected by their actions. Moreover, they should cooperate with employers to enable them to perform their duties or requirements under the Act.</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка. 2. Расположите части письма в правильном порядке. 3. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>4. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы.</p> <p>5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики.</p> <p>Пример:</p> <p>Исправьте ошибки в заявлении о приеме на работу</p> <p>Signature</p> <p>Dear Sir,</p> <p>Re: Your advertisement in «...» of...</p> <p>I read in the issue of «...» that there is an opening in your company for an export specialist with work experience in a machine-building plant. I suppose my qualifications meet these requirements.</p> <p>I worked for 3 years with the company «...» where I acquired special professional knowledge. It is in this field that I developed good connections abroad, which I can use for your enterprise. I have substantial knowledge in the following fields:</p> <p>Besides, I know French and German and can hold talks in these languages.</p> <p>Please notify me at my telephone number or in writing when I can have a job interview.</p> <p>I am sure you will be satisfied with my work.</p> <p>My desired salary is....</p> <p>I can start immediately.</p> <p>Yours faithfully</p>
УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
<i>Основы научной коммуникации</i>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	поликультуры и полиязычия	3. Электронные библиотечные системы Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Теоретические вопросы: 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. Правила делового этикета в научной коммуникации.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <p>1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции).</p> <p>2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги.</p> <p>3. Напишите деловое письмо по указанной теме.</p> <p style="text-align: center;">Пример:</p> <p>Составьте диалог из следующих реплик</p> <ul style="list-style-type: none"> • Good morning, Miss Ivanova. So you applied for a job in our team. Am I right? • Well, I left school at 17 and then for the next five years I studied at Nosov State Technical University. I graduated the Department of economics with high honors and was qualified as a manager of enterprise. And after that I did a one-year computer course. • That's good. I'd like to know a bit more about you. Probably you could tell us about your education first. • Unfortunately no. • Well. Your education sounds great, Miss Ivanova. And have you got any experience? Have you worked before? • OK. That's enough I think. Well, Miss Ivanova. Thank you very much. I am pleased to talk to

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>you and we shall inform you about the result of our interview in a few days. Good-bye.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I see. Do you mind business trips? And are you fluent in English or German? • Well... I start my work on time. I learn rather quickly. I am friendly and I am able to work under pressure in a busy company. • Very good. Can you tell me about your good points then? • Oh, foreign languages are my favorites. We did English at the University and I use it when I travel. • Yes, I did. I sent my resume for a position of a manager.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте список слов и выражений по указанной теме. 2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения. 3. Составьте деловое письмо, используя грамматические конструкции и клише, характерные для речевого этикета делового общения. <p>Пример: Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE, ENGINEERING, AND TECHNOLOGY</p> <p>Science is the study of phenomena. Its aim is to discover relations among elements of the phenomenal world by applying different scientific methods, while technologies are not always products of science, because they have to satisfy requirements of society such as usability and safety.</p> <p>Engineering is the process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. To achieve some practical result, technology may touch on many fields of knowledge, for example, scientific, engineering, mathematical, linguistic, and</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>historical knowledge.</p> <p>Technology is often a consequence of science and engineering — although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge.</p> <p>This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference. The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers in the late 20th century. Before World War II, for example, in the United States it was widely considered that technology was simply “applied science” and to fund basic science was to reap technological results in due time. The support of this philosophy could be found in the USA postwar treaty on science policy: Science-The Endless Frontier: “New products, new industries require continuous additions to knowledge of the laws of nature... This essential new knowledge can be obtained only through basic scientific research.” In the late-1960s, however, this view came under direct attack, because most analysts denied the model that technology simply is a result of scientific research.</p>
УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p>Практические задания <i>Практическое задание №7</i> Выбрать из результатов выполнения 1 и 2 заданий 4-5 статей, наиболее близко подходящих по тематике к вашему научному исследованию. Выделить, какую новую информацию об объекте и предмете исследования, а также используемых методах вы из них узнали, что, по вашему мнению, вам необходимо будет изучить, в процессе</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		выполнения научного исследования.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Вопросы для проведения зачета 1. Классификация научных конференций. 2. Как найти информацию о научных конференциях? По каким критериям выбрать конференцию для участия? 3. Как подать материалы для участия в конференции? 4. Виды изданий. 5. Как классифицируются издания по принадлежности к системам научного цитирования?
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Практические задания <i>Практическое задание №8</i> Охарактеризуйте значимость выполняемого вами научного исследования на ваше саморазвитие, текущую и будущую профессиональную деятельность, повышение квалификации и профессиональный рост.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		
Методология и методы научного исследования		
ОПК-1.1	Анализирует тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	Вопросы для проведения зачета 1. Что такое наука и какие функции она выполняет? 2. Что понимается под научной деятельностью и какие этапы можно выделить в научном исследовании? 3. Что такое проблема и задача научного исследования? 4. Что такое объект и предмет научного исследования? 5. Общенаучные методы исследования. 6. Конкретно-научные методы исследования. 7. Какие методы исследования относятся к эмпирическому уровню?
ОПК-1.2	Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Практические задания <i>Практическое задание №4</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>На основе результатов, полученных в задании 3, составить симплексный план эксперимента для определения такого значения расходов в горелках 3 и 4 (факторы X_1 и X_2), при которых температура в контролируемой точке достигает оптимального значения $X_{\text{опт}}$.</p> <p>Вопросы для проведения зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего используется симплексное планирование эксперимента? 2. Как составляется симплексный план эксперимента? 3. Как, используя симплексное планирование, найти оптимальное значение функции отклика?
ОПК-2 – Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы		
Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	<p>Вопросы для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические особенности молекулярно-лучевой эпитаксии. Граница раздела пленка-подложка. 2. Основные особенности автоэпитаксиального и гетероэпитаксиального роста пленок; технология и оборудование для молекулярно-лучевой эпитаксии; контроль параметров. 3. Отличительные особенности электронно-лучевой, ионной и рентгенолитографии. 4. Опишите технологию испарения материалов с помощью электронных и лазерных пучков, кластерное напыление. 5. Ионные технологии. Ионное легирование полупроводников. Синтез материалов. 6. Ионная очистка подложек. Ионно-плазменные методы напыления и травления пленок. 7. Применение мощных электронных и ионных пучков наносекундной длительности для изготовления наноструктур. 8. Понятия "нанотехнология". Инструментально-технологические методы нанотехнологии. 9. Материалы высокотемпературной полупроводниковой электроники: карбид

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>кремния, карбид титана, карбид бора и родственные материалы. Технологии получения. Метод Лели. Электрофизические свойства. Радиационная, механическая, химическая стойкость, теплопроводность, верхний предел рабочих температур для приборов на основе карбида кремния. Дефекты в карбиде кремния. Политипизм.</p> <p>10. Измерители температуры на основе облученного алмаза и карбида кремния. Приборы на основе карбида кремния, их применение для высокотемпературных сенсоров, робототехнике, контроля мощности СВЧ излучения больших уровней.</p> <p>11. Классификация квантовых эффектов: 2D, 1D, 0D-размерные эффекты.</p> <p>12. Статистика электронов в 2D, 1D и 0D размерных структурах.</p> <p>13. Распространение света в 2D, 1D и 0D размерных структурах.</p> <p>14. Сверхрешетки, квантовые точки, фононные кристаллы и их применение в электронике.</p> <p>15. Особенности энергетического спектра частиц в системах пониженной размерности. Квантовый эффект Холла в двумерном электронном газе.</p> <p>16. Фононный спектр в системах пониженной размерности.</p> <p>17. Транспортные явления, туннелирование через квантово-размерные структуры.</p> <p>18. Проблемы одноэлектроники.</p> <p>19. Микроволновые и оптоэлектронные системы телекоммуникаций.</p> <p>20. Особенности оптических методов передачи и обработки информации.</p> <p>21. Спутниковые системы связи для одновременной передачи речи, изображений, данных.</p> <p>22. Микроволновые системы персональной связи. Технические концепции сотовых систем связи. Аналоговые сотовые системы, цифровые сотовые системы. Преимущества цифровых методов, применяющихся в сотовых системах.</p> <p>23. Открытые оптоэлектронные системы телекоммуникаций: космические, наземные. Передача оптических сигналов в атмосфере и космосе.</p> <p>24. Принципы волоконно-оптической связи. Формирование, распространение, дисперсия в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС), элементная база оптических линий связи.</p> <p>25. Компьютерная телефония, INTERNET-телефония.</p> <p>26. Научно-технические и методологические основы исследования устройств силовой</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>электроники: эволюция развития силовых полупроводниковых ключей</p> <p>27. Электрофизические и теплофизические основы СВЧ-энергетики;</p> <p>28. Установка СВЧ-энергетики непрерывного и импульсивного действия для технологических целей (сушка, обжиг, закалка, нагрев и другие области применения);</p> <p>29. Передача СВЧ-энергии на большие расстояния,</p> <p>30. Методы формирования узконаправленных пучков СВЧ-энергии в открытом пространстве;</p> <p>31. Мощные генераторы для СВЧ-энергетики генераторы О - и М-типов.</p>
ОПК-2.2	<p>Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p>	<p>Вопросы для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразователи и преобразовательные устройства для разветвленных сетей и отдельных потребителей. Преобразователи для регулируемых электроприводов. 2. Источники питания электротехнологических установок. 3. Нанонаука, как совокупность знаний о свойствах вещества в нанометровом масштабе. 4. Нанотехнологии, наноинженерия. Инструментальные методы нанoeлектроники: СТМ, АСМ 5. Полупроводниковые гетеропереходы; общая характеристика и особенности полупроводниковых лазеров; инжекционные ДТС-лазеры; 6. Гетеролазеры с отдельным электронным и оптическим ограничением; 7. Полосковые гетеролазеры; 8. Гетеролазеры с распределенной обратной связью; 9. Поверхностно-излучающие инжекционные лазеры; 10. Рабочие характеристики инжекционных лазеров. 11. Проблемы поверхностей и межфазных границ. Понятие поверхности, чистые поверхности и поверхности с адсорбентами; 12. Роль поверхности в микроэлектронике, опто - и акусто-электронике, катализе. 13. Роль поверхности при молекулярно-лучевой эпитаксии; 14. Методы исследования поверхности; термодинамика поверхности; энергетический спектр чистых и адсорбированных поверхностей;

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>15. Фазовые переходы; влияние межфазных границ на работу приборов.</p> <p>16. Высокотемпературная сверхпроводимость. Состояние проблемы, теоретические модели высокотемпературной сверхпроводимости (фононная, магنونная, экситонная, поляронная, электрон-фононная);</p> <p>17. Материалы для высокотемпературной сверхпроводимости, применение явления высокотемпературной сверхпроводимости.</p> <p>Темы лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные технологии в электронике, нанотехнологии 2. Квантово-размерные эффекты и приборы на их основе 3. Микроволновые и оптоэлектронные системы телекоммуникаций. 4. Проблемы современной электроники больших мощностей 5. Высокотемпературная полупроводниковая электроника
ОПК-2.3	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	<p>Вопросы для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системный подход к анализу устройств силовой электроники; энергетические показатели качества преобразования энергии в вентильных преобразователях. 2. Элементная база полностью управляемых полупроводниковых ключей: силовые биполярные и мощные МПД-транзисторы, транзисторы со статической индукцией, запираемые тиристоры, биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT-транзистор). Силовые модули. Интеллектуальные силовые модули (преобразователи с усилителями мощности, элементами защиты ключей по току и т.д.). 3. Методы анализа устройств силовой электроники. Модели силовых полупроводниковых приборов. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. 4. Методы и системы управления вентильными преобразователями. Системы управления с элементами искусственного интеллекта. Семейства модифицированных базовых схем устройств силовой электроники. Сверхмощные полупроводниковые ключи новых технологий. Устройства и установки

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		энергетической электроники.
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-2.1	– Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	<p><i>Вопросы для изучения и подготовки НИР</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 схемотехническим способом. – Что такое логический синтез схемы. – Какие САПР разработки ИС вы знаете? – 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – 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 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.
ОПК-2.2	– Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	<p><i>Вопросы и темы для изучения и подготовки НИР</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> – 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. – 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 одноразрядной 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-2.3	– Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	<p><i>Вопросы и темы для изучения и подготовки НИР</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 одноразрядную 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. – Реализовать схему преобразователя двоичного кода в семисегментный на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС. – Реализовать четырехвходовую 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>– Реализовать схему детектирования переднего фронта сигнала на базе ПЛИС Spartan 3E. Определить быстродействие схемы и затраченные ресурсы ПЛИС.</p> <p>Выполнение проекта.</p> <p>Подготовить проектную документацию: RTL-код и файл ограничений (топологических и временных) для реализации проекта на базе ПЛИС для следующих проектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Восемьразрядная 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 – Регистровый файл – Схема деления
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-2.1	Рассматривает методы синтеза и исследования моделей	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем 2. Состав работ по обслуживанию электронных устройств и систем <p>Раздел отчета о практике:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2.2	Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила эксплуатации электроустановок, электронных устройств и систем 1. Виды режимов работы электронных средств и оборудования
ОПК-2.3:	Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Критерии надежности электроустановок, электронных устройств и систем 2. Правила расчета надежности электроустановок, электронных устройств и систем 3. 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		
Компьютерные технологии в научных исследованиях		
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация поисковых систем. Сопоставительный анализ. 2. Методы защиты информации в компьютерных сетях. 3. Электронная подпись. 4. Распознавание изображений. 5. Распознавание речи. 6. Сравнительный анализ искусственных нейронных сетей. 7. Организация тестирования при дистанционном обучении.
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «информация», ее виды 2. Понятие «информационный ресурс» 3. Информатизация, ее основные задачи 4. Информационный рынок, его сектора 5. Источники информации 6. Понятие «система», ее особенности 7. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система» 8. Предметная область автоматизированной информационной системы

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		9. Классификация автоматизированных информационных систем 10. Категории пользователей АИС 11. Понятие «информационные технологии» 12. Поколения развития компьютеров и информационных технологий
Производственная - научно-исследовательская работа		
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 Разделы отчета о практике: 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-4 – Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		
Компьютерные технологии в научных исследованиях		
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация поисковых систем. Сопоставительный анализ. 2. Методы защиты информации в компьютерных сетях. 3. Электронная подпись. 4. Распознавание изображений. 5. Распознавание речи. 6. Сравнительный анализ искусственных нейронных сетей. 7. Организация тестирования при дистанционном обучении.
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание электронного учебника по заданному разделу определенной дисциплины. 2. Создание фрагмента сайта кафедры. 3. Разработка системы синтеза речевых сообщений. 4. Распознавание слов команд. 5. Выделение контуров в изображении.
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 средств	<p>Вопросы и темы для подготовки НИР:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Каковы основные параметры измеряемой величины? Что такое погрешность и точность измерений?</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 четырёхполосников. – Анализ и синтез устройств цифровой электроники. – Что такое моделирование. Какие требования предъявляются к модели объекта? – Что такое Spice модель?
ОПК-4.2	– Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	<p>Вопросы и темы для подготовки НИР:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> – 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?

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-4 – Способен проводить анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников

Аппаратное обеспечение технологией энергосбережения

ПК-4.1	Проводит аналитические и экспериментальные работы и исследования для диагностики и оценки состояния систем электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа	<p>Перечень вопросов для текущего контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каково основное назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению? 2. В чем основная цель нормативно-правового управления энергосбережением? 3. Каковы условия обеспечения нормативно-правового управления энергосбережения в регионах? 4. Каковы основные направления государственного регулирования энергосбережения? 5. Что понимается под эффективностью энергоиспользования? 6. Назовите основные показатели эффективности энергоиспользования. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований?
--------	---	---

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>7.Каким образом различные виды используемых энергоресурсов могут быть приведены к единому топливному эквиваленту?</p> <p>8.Назовите виды энергетических балансов. Какова основная цель составления энергетических балансов?</p> <p>9.Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете?</p> <p>10.Какое значение имеет нормирование удельных расходов энергоресурсов для их рационального использования?</p> <p>11.Какие методы расчета потерь электроэнергии Вы знаете?</p> <p>12. Качество электрической энергии и ее влияние на потери в элементах электрических сетей.</p> <p>13.В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения?</p> <p>14.Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл?</p> <p>15.В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энергосбережения: «поощрение – наказание»?</p> <p>16.В каком виде может проявляться финансовая поддержка энергосбережения государством?</p> <p>17. Что такое потенциал энергосбережения и как он определяется?</p> <p>18. Назовите задачи энергетического обследования и какие документы выдаются по его результатам.</p> <p>19. Какие требования предъявляются к аудиторам?</p> <p>20. Какие требования предъявляются к проверяемой организации при проведении энергоаудита?</p> <p>Темы лабораторных работ</p> <p>1. Прямое преобразования солнечной энергии в электрическую. Исследование</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>основные технические характеристики фото-электрической батареи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Исследование сравнительных характеристик электрических источников света. 3. Изучение потерь энергии на транспортирование жидкостей и газов по трубопроводу. 4. Цикл теплового насоса. 5. Определение эффективности рекуперативного теплообменника. 6. Изучение принципа преобразования энергии ветра в электрическую энергию.
ПК-4.2	Проводит экспертную оценку технических предложений, технических заданий и других документов, связанных с проектированием электронных устройств	<p>Перечень тем для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергетические эпохи; 2. Определение понятия «Энергия» 3. Виды энергии 4. Первичная энергия 5. Параметры процесса горения топлива 6. Производная энергия 7. Технологические схемы производства энергии 8. Виды энергоресурсов 9. Темпы потребления энергоресурсов 10. Закономерности потребления энергии 11. Энергия и окружающая природная среда 12. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию 13. Энтропийный капкан 14. Виды потери энергии 15. Особенности энергопотребления в России 16. Энергетические законы, закономерности и правила 17. Научное обоснование энергосбережения 18. Потенциал энергосбережения 19. Мировая практика нормирования энергосбережения

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		20. Федеральная нормативная база в России 21. Региональная нормативная база в России 22. Региональная система управления энергосбережением 23. Экономическое обоснование применения электротехнологий 24. Основы применения электротермических процессов 25. Индукционный нагрев 26. Индукционная плавка 27. Общие вопросы учета энергоресурсов
Системы сбора, и обработки и передачи информации		
ПК-4.1	Проводит аналитические и экспериментальные работы и исследования для диагностики и оценки состояния систем электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа	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? 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,

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>чтобы он мог исправить ошибки двойной кратности?</p> <p>16. Как называется кодирование, обеспечивающее заданную достоверность при передаче или хранении информации путем внесения избыточности?</p> <p>17. При высокой избыточности источника сообщения и малых помехах в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации?</p> <p>18. При малой избыточности источника сообщений и высоком уровне помех в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации?</p> <p>19. Назовите наиболее эффективные системы счисления для систем передачи информации.</p> <p>20. Перечислите известные вам взвешенные коды.</p> <p>21. Какая обнаруживающая способность кода с проверкой на четность?</p> <p>22. Перечислите основные параметры кодов.</p> <p>23. Переведите комбинацию двоичного кода 1110 в код Грея.</p> <p>24. При высокой избыточности источника сообщений и высоком уровне помех в канале связи какой кодер целесообразно ввести в структуру устройства передачи информации?</p> <p>25. В чем отличие синхронного и асинхронного режима обмена данными?</p> <p>26. Каким уровнем формируются стартовые и стоповые биты в асинхронном режиме обмена?</p> <p>27. На какие каналы связи (на физическом уровне) ориентированы системы сбора информации?</p> <p>28. Какие разряды регистра состояния отводятся для формирования сигнала готовности устройства?</p> <p>29. Какие форматы передаваемых данных используются в сетях сбора информации?</p> <p>30. Перечислите основные достоинства волоконно-оптических линий связи.</p> <p>Контрольные вопросы к разделам 3—5</p> <p>1. Как называется свойство СООИ передавать мелкие детали?</p> <p>2. Какой бывает контраст? Что такое контрастность?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>3. Какова максимальная разрешающая способность СОИ (через угловое расстояние)?</p> <p>4. Как называются символы, используемые для отображения трехмерной информации?</p> <p>5. К какой группе символов относят символику тонографии?</p> <p>6. Что определяют инженерно-психофизиологические параметры СОИ?</p> <p>7. Какая группа параметров характеризует объем, форму, значимость отображаемой информации?</p> <p>8. Какая группа параметров характеризует сложность и качество СОИ?</p> <p>9. При каком значении углового размера символов обеспечивается точное считывание информации?</p> <p>10. Какие параметры определяют видимость знаков на экранах СОИ?</p> <p>11. Перечислите основные методы формирования знаков на экране ЭЛТ.</p> <p>12. При каком заполнении экрана целесообразно использовать координатный способ формирования изображений?</p> <p>13. Как называется режим индикации, когда элементы, образующие индикаторное поле, включаются в разные части периода кадра?</p> <p>14. Какому режиму статической индикации соответствует скважность более единицы?</p> <p>15. В каком методе формирования знаков на ЭЛТ закон отклонения луча и управления подсветом является индивидуальным для каждого знака?</p> <p>16. Какая разрядность кода знакогенератора СОИ на ЭЛТ при размере матрицы 5x7?</p> <p>17. Основное достоинство функционального метода формирования знаков на экране ЭЛТ?</p> <p>18. Как называется режим индикации, когда состояние индикаторов меняется только при обновлении воспроизводимой информации?</p> <p>19. Какому режиму статической индикации соответствует скважность, равная единице?</p> <p>20. Перечислите известные Вам способы выборки элементов экрана при динамическом режиме индикации.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Контрольные вопросы к разделу 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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? 18. Какой метод синтеза речи наиболее часто применяют при производстве

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>говорящих игрушек и почему? 19. Какие способы сжатия сигнала используются в синтезаторах речи? 20. Какой метод требует наиболее высокой скорости обмена с управляющей РС?_</p>
ПК-4.2	Проводит экспертную оценку технических предложений, технических заданий и других документов, связанных с проектированием электронных устройств	<p>Выполнение лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Расчет схем управления индикаторами. 7. Структуры устройств управления большими экранами, табло, мнемосхемами. <p>Схемные решения, расчетные соотношения</p>
Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Проводит аналитические и экспериментальные работы и исследования для диагностики и оценки состояния систем электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа	<p style="text-align: center;">Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику, часть 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В соответствии с темой ВКР изучить и собрать следующий материал: <ul style="list-style-type: none"> - 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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>характеристики, режимы работы и правила эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта разработки ВКР. <p>2. Провести анализ собранного материала с целью его последующего использования при выполнении ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств; - проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР; - выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы; - проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе система автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети; - обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР.
ПК-4.2	Проводит экспертную оценку технических предложений, технических заданий и других документов, связанных с проектированием электронных устройств	<p align="center">Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику, часть 2:</p> <p>1. Самостоятельно освоить методики и прикладное программное обеспечение, необходимые для выполнения инженерной части ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; -отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем; -порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5 – Способен проводить математическое и компьютерное моделирование электронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров		
Методы математического моделирования		
ПК-5.1	Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем, с описанием процессов в них и определяет требования к устройствам и системам.	<p><i>Перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену.</i></p> <p>Методы генерации случайных величин с равномерным на интервале $[0; 1]$ законом распределения.</p> <p>Метод обратных функций для генерации случайной величины с заданным законом распределения.</p> <p>Метод кусочной аппроксимации функции плотности распределения вероятности (метод Бусленко) для генерации случайной величины с заданным законом распределения.</p> <p>Метод «отказов» Неймана для генерации случайной величины с заданным законом распределения.</p> <p>Методы усечения бесконечных «хвостов» функции плотности распределения вероятности при генерации случайной величины, определённой на интервале $(-\infty; +\infty)$.</p> <p>Методы генерации дискретных случайных величин с заданными вероятностями наблюдения значений.</p> <p>Понятие стандартной нормальной случайной величины. Применение распределения Релея для генерации случайной величины с нормальным законом распределения.</p> <p>Понятие стандартной нормальной случайной величины. Применение центральной предельной теоремы теории вероятностей для генерации случайной величины с нормальным законом распределения.</p> <p>Метод условных вероятностей для генерации случайных векторов.</p> <p>Понятие гауссовских и марковских случайных процессов. Метод дискретного преобразования Фурье для моделирования гауссовских случайных процессов с заданными корреляционными свойствами.</p> <p>Понятие «белого шума». Метод генерации «белого шума».</p> <p>Методы моделирования линейных систем: метод эквивалентности импульсной характеристики.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																					
		<p>Методы моделирования линейных систем: метод билинейного преобразования. Методы моделирования линейных систем: метод замены дифференциалов.</p>																					
ПК-5.2	<p>Проводит компьютерное моделирование электронных устройств на схемотехническом и системотехническом уровнях</p>	<p><i>Перечень практических заданий для подготовки к экзамену.</i></p> <p>Привести блок-схему алгоритма генерации 1000 значений случайной величины ζ, распределённой равномерно в интервале [5; 8].</p> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений случайной величины x с функцией плотности распределения вероятности с применением метода обратных функций (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ζ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений случайной величины x с функцией плотности распределения вероятности с применением метода кусочной аппроксимации (метода Бусленко), если границы аппроксимирующих прямоугольников заданы таблично (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ζ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <table border="1" data-bbox="1070 874 1982 1005"> <tr> <th colspan="10">границы аппроксимирующих прямоугольников</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td></td> <td>,2</td> <td>,5</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений дискретной случайной величины в диапазоне от $E_{\text{НЭХ}}$ до $34_{\text{ОСТ}}$ таким образом, чтобы вероятность выпадения числа из левой половины диапазона генерации была в два раза больше, чем вероятность выпадения числа из правой половины диапазона генерации (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ζ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений методом отказов Неймана случайной величины, изменяющейся в диапазоне [-2; 8] с функцией плотности вероятности _____ (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ζ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p>	границы аппроксимирующих прямоугольников										5	2	1	0,5		,2	,5			0	0
границы аппроксимирующих прямоугольников																							
5	2	1	0,5		,2	,5			0	0													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений методом отказов Неймана случайной величины x, распределённой по закону Гаусса с параметрами $M\{x\} = 5$, $S\{x\} = 2$ (с учётом наличия функции $\text{rnd}()$, генерирующей случайную величину ζ, распределённую равномерно в интервале $[0; 1]$). Предусмотреть в алгоритме отсечение «хвостов» распределения.</p> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений стандартной нормальной случайной величины с использованием закона распределения Релея.</p> <p>Привести блок схему алгоритма генерации 1000 значений стандартной нормальной случайной величины с использованием центральной предельной теоремы.</p> <p>Привести блок схему алгоритма цифрового ФНЧ с передаточной функцией — для сигнала, оцифровываемого с дискретой по времени $dt = 0,001$ с.</p> <p>Привести блок схему алгоритма цифрового ФНЧ второго порядка с частотой среза $\omega = 20$ рад/с для сигнала, оцифровываемого с дискретой по времени $dt = 0,005$ с.</p> <p>Задание и перечень тем для курсового проектирования.</p> <p><i>Задание на курсовой проект:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выполнить анализ поставленной задачи. – Выбор метода выполнения поставленной задачи (если явно не указано в задании). – Разработать блок-схему алгоритма заданной функции с учётом оговоренных в задании допущений. <p><i>Для заданий по генерации случайной величины с заданным распределением:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Привести результаты работы алгоритма в виде гистограммы полученного распределения и теоретического распределения на одном графике. – Привести доказательство соответствия эмпирического распределения, полученного при помощи разработанного алгоритма, заданному теоретическому. <p><i>Для заданий по реализации преобразования сигнала звеном с заданной передаточной функцией:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Привести график переходной функции, полученной при помощи разработанного алгоритма, и график переходной функции рассчитанной теоретически

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		<p>(допускается вместо теоретического переходного процесса привести графики переходных процессов, полученных в специализированных программных продуктах)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Графики теоретических ЛАЧХ и ЛФЧХ (ЛАЧХ и ЛФЧХ, полученные в специализированных программных продуктах) и контрольные точки (или ЛАЧХ и ЛФЧХ), полученные с использованием разработанного алгоритма преобразования. <p>Для всех:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выводы по результатам выполнения курсового проекта <p>Темы курсовых проектов:</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений случайной величины ξ, распределённой равномерно в интервале [5; 8].</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений случайной величины x с функцией плотности распределения вероятности $\varphi(x)=5e^{-5x}$ с применением метода обратных функций (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений случайной величины с функцией плотности распределения вероятности с применением метода кусочной аппроксимации (метода Бусленко), если границы аппроксимирующих прямоугольников заданы таблично (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p style="text-align: center;">Границы аппроксимирующих прямоугольников</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">-5</td> <td style="padding: 0 10px;">-2</td> <td style="padding: 0 10px;">-1</td> <td style="padding: 0 10px;">-0,5</td> <td style="padding: 0 10px;">0</td> <td style="padding: 0 10px;">0,2</td> <td style="padding: 0 10px;">0,5</td> <td style="padding: 0 10px;">1</td> <td style="padding: 0 10px;">5</td> <td style="padding: 0 10px;">10</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">20</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений дискретной случайной величины в диапазоне от ЕНEX до 34OCT таким образом, чтобы вероятность выпадения числа из левой половины диапазона генерации была в два раза больше, чем вероятность выпадения числа из правой половины диапазона генерации (с учётом наличия</p>	-5	-2	-1	-0,5	0	0,2	0,5	1	5	10
-5	-2	-1	-0,5	0	0,2	0,5	1	5	10			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений методом отказов Неймана случайной величины, изменяющейся в диапазоне [-2; 8] с функцией плотности вероятности $\varphi(x) = -1/166,6665 (x^2 - 6x - 16)$ (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений методом отказов Неймана случайной величины x, распределённой по закону Гаусса с параметрами $M\{x\} = 5$, $S\{x\} = 2$ (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений дискретной случайной величины в диапазоне от СНEX до 48OCT таким образом, чтобы вероятность выпадения числа из первых 10 значений диапазона генерации была в два раза больше, чем вероятность выпадения числа из остальной части диапазона генерации (с учётом наличия функции rnd(), генерирующей случайную величину ξ, распределённую равномерно в интервале [0; 1]).</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений стандартной нормальной случайной величины с использованием закона распределения Релея.</p> <p>Разработать программу преобразования сигнала звеном с передаточной функцией</p> <hr/> <p>Разработать программу генерации 1000 значений стандартной нормальной случайной величины с использованием центральной предельной теоремы.</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений нормальной случайной величины с использованием закона распределения Релея ($M\{x\} = 7$, $S\{x\} = 2$).</p> <p>Разработать программу преобразования сигнала звеном с передаточной функцией</p> <hr/> <p>Разработать программу генерации 1000 значений нормальной случайной величины с использованием центральной предельной теоремы ($M\{x\} = 10$, $S\{x\} = 1,5$).</p> <p>Разработать программу преобразования сигнала звеном с передаточной функцией</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">—————</p> <p>Разработать программу генерации 1000 значений случайной величины ξ, распределённой равномерно в интервале $[-10; 3]$.</p> <p>Разработать программу преобразования сигнала звеном с передаточной функцией</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>Выполнить моделирование работы фильтра низких частот первого порядка с постоянной времени $\tau = 0,02$ с при подаче на него синусоидального сигнала амплитудой 5 В, частотой $\omega=30$ рад/с, в котором содержится белый шум с величиной стандартного отклонения $S_{\text{Ш}} = 0,3$ В. Дискрета моделирования по времени 0,0001 с.</p> <p>Разработать программу преобразования сигнала звеном с передаточной функцией</p> <p style="text-align: center;">—————</p>
<i>Производственная-преддипломная практика</i>		
ПК-5.1	Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем, с описанием процессов в них и определяет требования к устройствам и системам.	<p><i>Подготовка отчета по III практике.</i></p> <p>Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить уровень собранного на практике материала и степень готовности обучающегося к самостоятельному выполнению ВКР. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя, который является руководителем ВКР данного студента. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем ВКР. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>теоретических вопросах выбранной темы ВКР, самостоятельно проанализировать собранный практический материал, разобрать и обосновать практические предложения, которые в последующем будут реализованы в ВКР в виде разработки по заданной теме. Все собранные материалы на преддипломной практике должны войти в отчёт в качестве основного содержания или представлены в приложении.</p> <p>Структура и содержание отчета по производственной преддипломной практике должна соответствовать требованиям Единой Системы Конструкторской Документации – ЕСКД. Соответствующая справочная литература по ЕСКД имеется в библиотеке МГТУ.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и предоставить отчет для последующей проверки.</p> <p>Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику:</p> <p>1. В соответствии с темой ВКР изучить и собрать следующий материал:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-5.2	Проводит компьютерное моделирование электронных устройств на схемотехническом и системотехническом	<p>Отчет по ИП практике.</p> <p>Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику:</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	уровнях	<p>Провести анализ собранного материала с целью его последующего использования при выполнении ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств; - проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР; - выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы; - проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе системы автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети; - обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР.
ПК-6 – Способен проводить аппаратное макетирование и экспериментальные работы по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры		
ПТС микропроцессорных систем		
ПК-6.1	Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте один из основных принципов повышения производительности вычислительной системы. 2. Что такое суперскалярная конвейерная архитектура современных универсальных микропроцессоров?
ПК-6.2	Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<ol style="list-style-type: none"> 3. Дайте краткие определения принципов построения 4-х классов суперЭВМ: SISD, SIMD, MIMD, MPP. 4. Перечислите основные классы сверхбольших интегральных схем (СБИС), используемых для построения ПТС. 5. Перечислите основные направления развития технологии производства

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>современных СБИС.</p> <p>6. Проведите сравнительный анализ построения CISC и RISC архитектур универсальных микропроцессоров.</p> <p>7. Перечислите основные устройства в составе суперскалярной архитектуры современного универсального микропроцессора.</p> <p>8. Поясните – что такое сбалансированный компьютер, на примере общей структуры его системной организации.</p> <p>9. Дайте характеристику основных отличий SDRAM и DDR SDRAM.</p> <p>10. Поясните основные функции системной логики (северный и южный мосты) системной (материнской) платы компьютера типа IBM PC.</p> <p>11. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</p> <p>12. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</p> <p>13. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</p> <p>14. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>15. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</p> <p>16. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</p> <p>17. Дайте характеристику аппаратной организации модуля ЦАП в составе ПЛК.</p> <p>18. Поясните принцип построения АЦП следящего типа.</p> <p>19. Поясните принцип построения АЦП последовательного приближения.</p> <p>20. Поясните принцип построения АЦП параллельного (компараторного) типа.</p> <p>21. Перечислите основные параметры, которые следует учитывать при выборе серийной платы АЦП.</p> <p>22. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</p> <p>23. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>процессорной системе.</p> <p>24. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>25. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</p> <p>26. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов.</p> <p>27. Дайте характеристику общей структуре программного обеспечения ПЛК.</p> <p>28. Какие существуют способы программирования ПЛК?</p> <p>29. Какие существуют типы языков программирования ПЛК?</p> <p>30. В чём отличие языков программирования ПЛК от классических компиляторов.</p> <p>31. Перечислите основные функции служебного ПО ПЛК.</p> <p>32. Перечислите основные функции эксплуатационного ПО ПЛК.</p> <p>33. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?</p> <p>34. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>35. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>36. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>37. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>38. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости .</p> <p>39. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>40. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>41. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>42. В чем отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>по цифровым последовательным каналам?</p> <p>43. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>44. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p> <p>45. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.</p> <p>46. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-485.</p> <p>47. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-422.</p> <p>48. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах.</p> <p>49. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод?</p> <p>50. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.</p> <p>51. Сформулируйте основные задачи отладки процессорных систем.</p> <p>52. Назовите основные этапы отладки и настройки процессорных систем.</p> <p>53. В чём отличие аппаратных и программных методов отладки процессорных систем.</p> <p>54. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</p> <p>55. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</p> <p>56. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</p> <p>57. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>58. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</p> <p>59. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</p> <p>60. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>61. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе.</p> <p>62. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>63. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</p> <p>64. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов.</p> <p>65. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?</p> <p>66. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>67. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>68. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>69. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>70. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости .</p> <p>71. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>72. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>73. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>74. В чем отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</p> <p>75. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>76. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p>

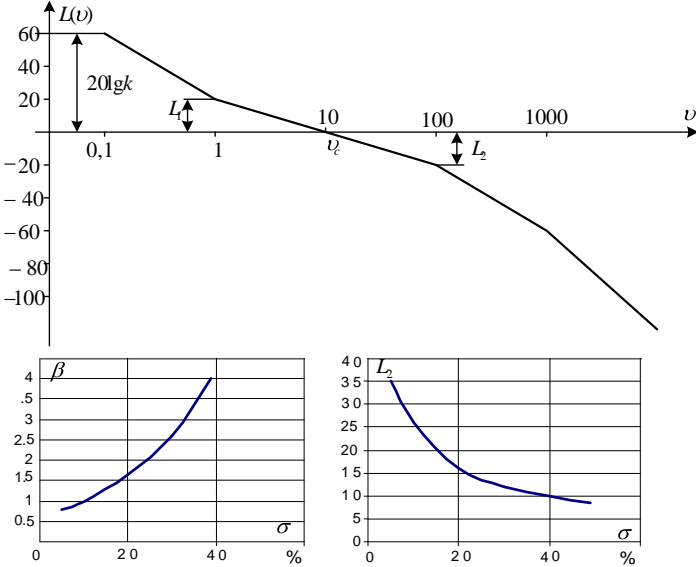
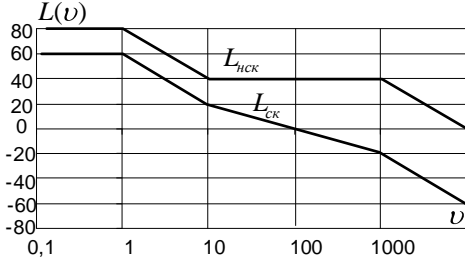
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.
Производственная-преддипломная практика		
ПК-6.1	Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры	<p>Подготовка отчета по практике и соответствующей части ВКР.</p> <p>Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную практику:</p> <p>проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта разработки ВКР; - выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы; - проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе система автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети; - обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы ВКР. <p>3. Самостоятельно освоить методики и прикладное программное обеспечение, необходимые для выполнения инженерной части ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; -отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем; -порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.
ПК-6.2	Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической	<p>Подготовка отчета по практике и соответствующей части ВКР.</p> <p>Примерное индивидуальное задание на производственную преддипломную</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>практику:</p> <p>В соответствии с темой ВКР изучить и собрать следующий материал:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-1 – Способен разрабатывать и согласовывать технические задания на проектирование технических условий, программ и методик испытаний электронных устройств и систем		
Автоматизированный электропривод		
ПК-1.1	Разрабатывает и анализирует варианты создания электронного устройства или электронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноз последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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 САУ. 12. Показатели качества регулирования.

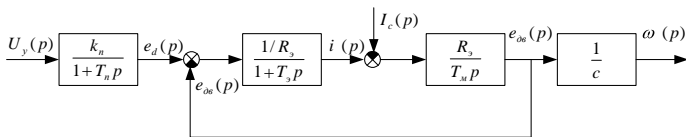
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Оценка качества регулирования по ЛФЧХ разомкнутой системы.</p> <p>14. Общие принципы синтеза систем с последовательной коррекцией при подчиненном регулировании параметров.</p> <p>15. Понятие модульного и симметричного оптимума.</p> <p>16. Структурная схема системы ТП-Д (в виде передаточных функций).</p> <p>17. Определение передаточных функций регуляторов тока и скорости в двухконтурной системе.</p> <p>18. Ограничение тока и производной скорости.</p> <p>19. Принципиальная схема и временная характеристика задатчика интенсивности.</p> <p>20. Механические характеристики двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.</p> <p>21. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режимах торможения.</p> <p>22. Механические характеристики асинхронного двигателя в режимах торможения.</p> <p>23. Основные показатели и способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>24. Частотное регулирование асинхронных электроприводов.</p>
ПК-1.2	Разрабатывает техническое задание на проектирование, включающего общие характеристики электронного устройства или системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>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 $R_j = 0,056 \text{ Ом}$. Электромагнитная постоянная времени $T_e = 0,123 \text{ с}$. Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,23 \text{ с}$. Определить передаточную функцию разомкнутой системы электропривода по управляющему воздействию (возмущающее воздействие принять равным нулю).</p>

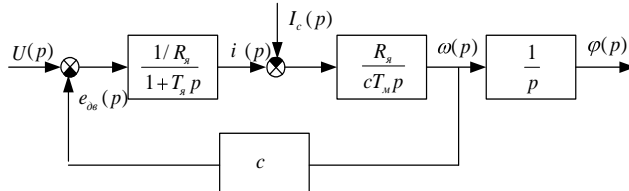
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="1025 327 1713 462" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="922 590 2136 941">2. Рассчитать передаточную функцию двигателя постоянного тока независимого возбуждения, структурная схема которого приведена на рисунке, 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 $c = 3,2$ Вс. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_s = 0,023$ Ом. Электромагнитная постоянная времени $T_s = 0,18$ с. Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,35$ с.</p> <div data-bbox="1232 949 1870 1157" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="922 1228 2136 1436">3. Рассчитать передаточную функцию двигателя постоянного тока независимого возбуждения, структурная схема которого приведена на рисунке, по возмущающему воздействию $W_i(p) = \frac{\omega(p)}{I_c(p)}$ ($U(p) = 0$). По найденной передаточной функции определить статизм (астатизм) системы. Постоянная двигателя $c = 3,2$ Вс.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_{я} = 0,023$ Ом. Электромагнитная постоянная времени $T_{э} = 0,18$ с. Электромеханическая постоянная времени $T_{м} = 0,35$ с.</p> <div data-bbox="1249 470 1848 646" style="text-align: center;"> </div> <p>4. Определить параметры желаемой ЛАЧХ для САР, обеспечивающие следующие показатели качества: время регулирования $t_p = 0,5$ с; перерегулирование $\sigma = 30\%$, коэффициент усиления разомкнутой системы $k = 100$.</p> <p>Приближенные зависимости для определения, коэффициента β и запаса по амплитуде L_2 по допустимому перерегулированию σ</p> <div data-bbox="1227 917 1870 1133" style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p>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 перерегулирование.</p>

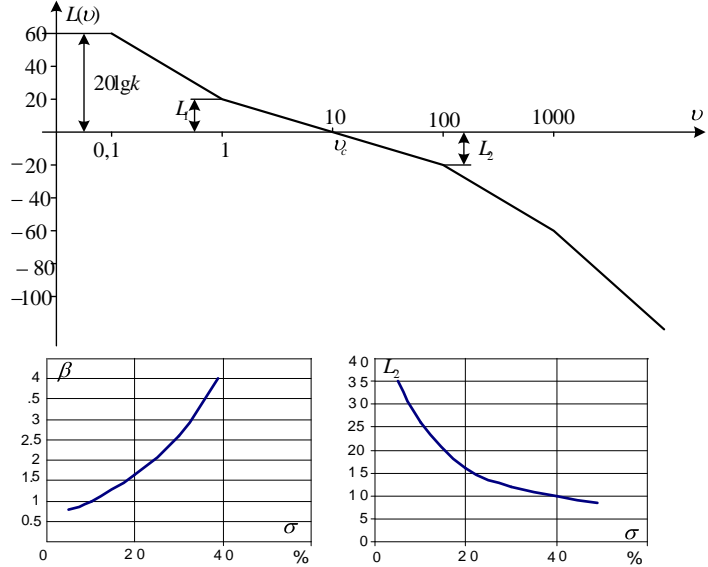
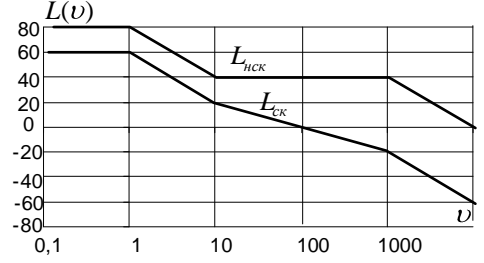
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="922 938 2136 1061">6. По заданным ЛАЧХ нескорректированной $L_{нск}$ и скорректированной $L_{ск}$ АСР построить ЛАЧХ последовательного корректирующего звена L_k и определить его передаточную функцию.</p> 
ПК-1.3	Формирует требования к вспомогательным устройствам (блокам)	Примерные задания для расчетно-графических работ:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	питания, индикаторам, контрольным устройствам), механических и климатических требований, эксплуатационных требований, требований к серийноспособности, надежности и другим показателям	<ol style="list-style-type: none"> 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
Производственная-преддипломная практика		
ПК-1.1	Разрабатывает и анализирует варианты создания электронного устройства или электронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноз последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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 САУ. 12. Показатели качества регулирования. 13. Оценка качества регулирования по ЛФЧХ разомкнутой системы. 14. Общие принципы синтеза систем с последовательной коррекцией при

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подчиненном регулировании параметров.</p> <p>15. Понятие модульного и симметричного оптимума.</p> <p>16. Структурная схема системы ТП-Д (в виде передаточных функций).</p> <p>17. Определение передаточных функций регуляторов тока и скорости в двухконтурной системе.</p> <p>18. Ограничение тока и производной скорости.</p> <p>19. Принципиальная схема и временная характеристика задатчика интенсивности.</p> <p>20. Механические характеристики двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.</p> <p>21. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режимах торможения.</p> <p>22. Механические характеристики асинхронного двигателя в режимах торможения.</p> <p>23. Основные показатели и способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>24. Частотное регулирование асинхронных электроприводов.</p>
ПК-1.2	<p>Разрабатывает техническое задание на проектирование, включающего общие характеристики электронного устройства или системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования</p>	<p>Примерные практические задания для зачёта:</p> <p>1. Постоянная времени тиристорного преобразователя $T_n = 0,01$ с ; передаточный коэффициент преобразователя по управляющему воздействию $K_n = 70$. Постоянная двигателя при номинальном магнитном потоке $c_n = 4,078$ Вс . Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_s = 0,056$ Ом. Электромагнитная постоянная времени $T_s = 0,123$ с . Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,23$ с . Определить передаточную функцию разомкнутой системы электропривода по управляющему воздействию (возмущающее воздействие принять равным нулю).</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 $c = 3,2$ Вс. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_a = 0,023$ Ом. Электромагнитная постоянная времени $T_s = 0,18$ с. Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,35$ с.</p>  <p>3. Рассчитать передаточную функцию двигателя постоянного тока независимого возбуждения, структурная схема которого приведена на рисунке, по возмущающему воздействию $W_i(p) = \frac{\omega(p)}{I_c(p)}$ ($U(p) = 0$). По найденной передаточной функции определить статизм (астатизм) системы. Постоянная двигателя $c = 3,2$ Вс. Эквивалентное сопротивление якорной цепи $R_a = 0,023$ Ом. Электромагнитная постоянная времени $T_s = 0,18$ с. Электромеханическая постоянная времени $T_m = 0,35$ с.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<div data-bbox="1249 322 1854 497" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="922 539 2136 660">4. Определить параметры желаемой ЛАЧХ для САР, обеспечивающие следующие показатели качества: время регулирования $t_p = 0,5 c$; перерегуливание $\sigma = 30\%$, коэффициент усиления разомкнутой системы $k = 100$.</p> <p data-bbox="922 676 2136 756">Приближенные зависимости для определения, коэффициента β и запаса по амплитуде L_2 по допустимому перерегуливаню σ</p> <div data-bbox="1227 769 1877 986" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Data for the graphs in the figure</caption> <thead> <tr> <th>σ (%)</th> <th>β</th> <th>L₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>~0.8</td> <td>~38</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>~1.8</td> <td>~18</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>~4.0</td> <td>~10</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="922 1034 2136 1187">5. Используя ЛАЧХ разомкнутой САР и приближенные зависимости для определения допустимого перерегуливания σ, коэффициента β и запаса по амплитуде L_2 требуется приблизительно определить коэффициент усиления разомкнутой системы, время регулирования и перерегуливание.</p>	σ (%)	β	L ₂	0	~0.8	~38	20	~1.8	~18	40	~4.0	~10
σ (%)	β	L ₂												
0	~0.8	~38												
20	~1.8	~18												
40	~4.0	~10												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="922 933 2136 1061">6. По заданным ЛАЧХ нескорректированной $L_{нск}$ и скорректированной $L_{ск}$ АСР построить ЛАЧХ последовательного корректирующего звена L_k и определить его передаточную функцию.</p> 
ПК-1.3	Формирует требования к вспомогательным устройствам (блокам	Примерные задания объекта ВКР для защиты отчёта по практике: 1. Автоматизированный электропривод мостового крана

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	питания, индикаторам, контрольным устройствам), механических и климатических требований, эксплуатационных требований, требований к серийноспособности, надежности и другим показателям	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 структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений		
Сигнальные процессоры		
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	Темы для изучения для подготовки к экзамену: 1. Задачи обработки сигналов и типичные вычислительные операции, применяемые для их решения. 2. Требования к архитектуре сигнальных процессоров. 3. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Структура и основные блоки. 4. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Блоки обработки данных. 5. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Память и адресное пространство. 6. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Блок управления. 7. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Генераторы адресов. 8. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Системный интерфейс. 9. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Каналы ввода/вывода. 10. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Программная модель. 11. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Система команд. 12. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Организация системы прерываний. 13. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. Фильтрация сигналов. 14. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. Генерация сигналов.
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>15. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. Сжатие данных. 16. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. БПФ. 17. Особенности сигнальных процессоров Motorola. 18. Особенности сигнальных процессоров Texas Instruments. 19. Компоненты для сигнальных процессоров - АЦП и ЦАП.</p>
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>В соответствии с особенностями профессиональной подготовки магистров направления направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», магистерская программа «Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов» экзамен по дисциплине «Сигнальные процессоры» проводится в форме краткосрочного проекта (на подготовку отводится 35,7 ч.), студенты должны спроектировать устройство, принцип работы которого был подробно изучен на лабораторных занятиях, отличающего разрядностью шины данных и разрядностью выводимой информации. Студенты должны на экзамене продемонстрировать работу устройства. Экзамен проводится в интерактивной форме в специализированном компьютерном классе.</p> <p>Курсовой проект. Перечень тем для курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровые фильтры. КИХ-фильтры. БИХ-фильтры. (часть 1). 2. Регуляторы ПИД, ПИ, П их передаточные функции. Z преобразования. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. 3. Пропорциональное звено. (часть 1). 4. FFT быстрые преобразования Фурье. (часть 1). 5. Контроллер клавиатуры. (часть 1). 6. Контроллер ЖК дисплея. (часть 1). 7. ШИМ регуляторы. (часть 1).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Милли. (часть 1).</p> <p>9. Автоматы Мура. (часть 1).</p> <p>Перечень тем для курсового проекта:</p> <p>1. Цифровые фильтры. КИХ-фильтры. БИХ-фильтры. (часть 2).</p> <p>2. Регуляторы ПИД, ПИ, П их передаточные функции. Z преобразования. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено.</p> <p>3. Пропорциональное звено. (часть 2).</p> <p>4. FFT быстрые преобразования Фурье. (часть 2).</p> <p>5. Контроллер клавиатуры. (часть 2).</p> <p>6. Контроллер ЖК дисплея. (часть 2).</p> <p>7. ШИМ регуляторы. (часть 2).</p> <p>8. Милли. (часть 2).</p> <p>9. Автоматы Мура. (часть 2).</p>
Специализированные микроконтроллеры		
ПК-2.1	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и</p>	<p>Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>какова структура обобщённой измерительной системы?</i> – <i>что такое «ошибка измерительной системы»?</i> – <i>каково назначение сенсора (чувствительного элемента) в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры сенсоров.</i> – <i>каково назначение формирователя сигнала в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры формирователей сигналов.</i> – <i>каково назначение обработчика сигнала в обобщенной измерительной системе?</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>обоснование схемы вспомогательных устройств</p>	<p><i>Приведите примеры обработчиков сигналов.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>каково назначение элемента отображения в обобщенной измерительной системе?</i> <p><i>Приведите примеры элементов отображения.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>что такое «статическая характеристика элемента измерительной системы»?</i> – <i>что такое систематические характеристики элементов измерительной системы?</i> <p><i>Приведите примеры систематических характеристик.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>что такое нелинейность элемента измерительной системы? Как рассчитывается?</i> – <i>что такое чувствительность элемента измерительной системы? Как рассчитывается?</i> – <i>каков эффект влияния внешних помех на измерения: что такое эффект приращения и изменение чувствительности относительно характеристики элемента измерительной системы?</i> – <i>в чём заключается эффект гистерезиса? Приведите примеры.</i> – <i>что такое разрешающая способность?</i> – <i>каким образом изменяются характеристики элементов при старении и износе?</i> – <i>что такое «диапазон ошибки»?</i> – <i>что такое статистические характеристики элементов измерительной системы?</i> <p><i>Приведите примеры статистических характеристик.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>что такое повторяемость?</i> – <i>что такое «комбинирование погрешностей»?</i> – <i>что такое «допуск»?</i> – <i>как рассчитывается среднее значение и стандартное отклонение выхода элемента при условии нормального распределения отклонений в измерениях?</i> – <i>что такое калибровка?</i> – <i>чем отличается точность от погрешности?</i> – <i>назовите способы уменьшения статической ошибки.</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – объясните способ компенсации нелинейности. – перечислите способы компенсации внешнего возмущения. – в чём заключается метод противодействия внешнему возмущению? – каким образом ООС компенсирует внешнее возмущение? – каким образом использование дифференциальных схем компенсирует внешнее возмущение? – что такое «динамическая характеристика элемента измерительной системы»? – что такое «звено первого порядка»? Какова передаточная функция? – для чего применяется преобразование Лапласа? – что такое «звено второго порядка»? Какова передаточная функция? – в чём заключается принцип аналогии при описании различных физических процессов звеньями первого и второго порядка? – каким образом выполняется идентификация передаточной функции элемента, по реакции на единичный сигнал? – каким образом выполняется идентификация передаточной функции элемента, по реакции на гармонический сигнал? – что такое «динамическая ошибка»? – перечислите способы уменьшения динамической ошибки. – в чём заключаются конструктивные способы снижения динамической ошибки? – в чём заключается способ динамической компенсации. – каким образом ООС уменьшает динамическую ошибку? Что такое глубина ООС? – что такое четырёхполюсник? – в чём заключается теорема об эквивалентном источнике напряжения (теорема Тевенина)? – в чём заключается теорема об эквивалентном источнике тока (теорема Нортон)? – перечислите методы снижения влияния шума и помех на измерение.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		перечислите способы повышения надёжности измерительной системы.
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>Перечень практических заданий для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Датчик усилия имеет выходной диапазон от 1 до 5 В, соответствующий входному диапазону от 0 до 2×10^5 Н. Найдите уравнение аппроксимирующей прямой. – Датчик перепада давления имеет входной диапазон от 0 до 2×10^4 Па и выходной диапазон от 4 до 20 мА. Найдите уравнение аппроксимирующей прямой. – Нелинейный датчик давления имеет входной диапазон от 0 до 10 бар и выходной диапазон от 0 до 5 В. При давлении в 4 бара выходное напряжение составляет 2,2 В. Рассчитайте нелинейность в вольтах и в процентах относительно выходного диапазона. – Нелинейный датчик температуры имеет входной диапазон от 0 до 400°C и выходной диапазон от 0 до 20 мВ. При температуре в 100°C выходной сигнал равен 4,5 мВ. Определите нелинейность при 100°C в милливольтках и в процентах от выходного диапазона. – Датчик давления имеет выходной диапазон от 1,0 до 5,0В при стандартной температуре окружающей среды в 20°C, и выходной диапазон от 1,2 до 5,2В при температуре 30°C. Оцените количественно влияние данной внешней помехи на передаточную характеристику. – Датчик давления имеет входной диапазон от 0 до 10^4 Па и выходной диапазон от 4 до 20мА при стандартной температуре окружающей среды 20°C. Если температура окружающей среды вырастает до 30°C, то выходной диапазон становится равным от 4,2 до 20,8мА. Найдите значения параметров КI и КМ влияния данной внешней помехи. – Аналогово-цифровой преобразователь имеет входной диапазон от 0 до 5В. Рассчитайте разрешающую способность (ошибку) в вольтах и в процентах относительно входного диапазона:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – для 8-разрядного АЦП; – для 16-разрядного АЦП. <p>– Датчик уровня имеет выходной диапазон от 0 до 10В. Для уровня 3 метра, выходной сигнал имеет значения 3,05В и 2,95В для случаев падения и возрастания уровня соответственно. Найдите значение гистерезиса в процентах относительно выходного диапазона.</p> <p>– ЭДС спая термопары принимает значение 645мкВ для точки пара, 3375мкВ для точки цинка и 9149мкВ для точки серебра. Принимая, что зависимость ЭДС от температуры имеет вид $E(t)=a_1T+a_2T^2+a_3T^3$ (T в оС), найдите a_1, a_2 и a_3.</p> <p>Зависимость сопротивления термистора от температуры имеет вид $R(\theta)=\alpha \cdot \exp(\beta/\theta)$ (θ в К). Сопротивление термистора для точки льда (273,15К) составляет 9,00кОм, а сопротивление в точке пара 0,50кОм. Определите сопротивление термистора при 25°С.</p>
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Перечень практических заданий для подготовки к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Система измерения температуры состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью K, равной единице. Динамика системы определяется передаточной функцией первого порядка чувствительного элемента. В момент времени $t = 0$ чувствительный элемент внезапно переносится из воздуха при 20°С в кипящую воду. Через минуту элемент возвращается в воздушную среду. Используя данные, приведенные ниже, рассчитайте динамическую ошибку системы в следующие моменты времени: $t = 10, 20, 50, 120$ и 300с. – Параметры сенсора: <ul style="list-style-type: none"> – масса = 5×10^{-2} кг; – площадь поверхности = 10^{-3} м²; – удельная теплоемкость = 0,2 Дж/(кг°С); – коэффициент теплопередачи для воздуха = 0,2 Вт/(м²°С);

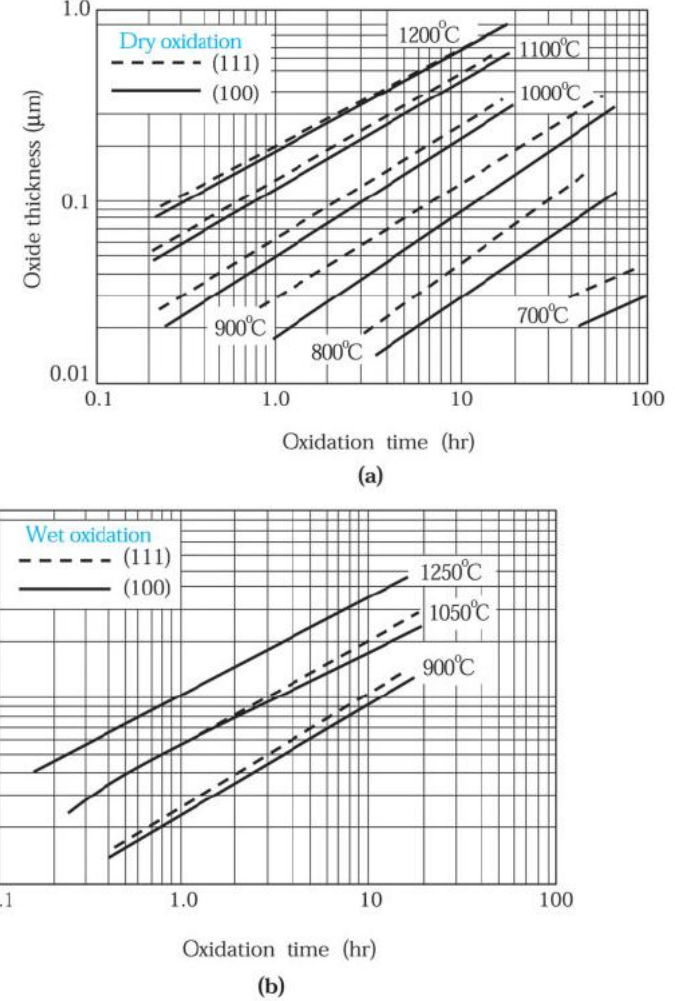
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>– коэффициент теплопередачи для воды = $1,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$.</p> <p>– Система измерения усилия состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью K, равной единице. Динамика системы определяется передаточной функцией второго порядка чувствительного элемента, которая имеет собственную частоту $\omega_n=40\text{рад/с}$ и коэффициент демпфирования $\zeta=0,1$. Вычислите динамическую ошибку системы при измерении усилия, изменяющегося по следующему закону:</p> <p style="text-align: center;">– – –</p> <p>– Терморпара, измеряющая температуру в быстро движущейся жидкости имеет постоянную времени 10с.</p> <p>– Рассчитайте ширину полосы частотной характеристики терморпары.</p> <p>– Найдите диапазон частот, для которых отношение амплитуд находится в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>– Для компенсации инерционности терморпары используется схема с передаточной функцией $G(s)=(1+10s)/(1+s)$. Рассчитайте диапазон частот, для которых отношение амплитуд компенсированной системы находится в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>– Скорость жидкости уменьшается, в результате чего постоянная времени терморпары увеличивается до 20с. Зарисуйте АЧХ $G(j\omega)$ и объясните, почему эффективность вышеуказанной компенсации снижается.</p> <p>– Система измерения температуры для газового реактора состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью K, равной единице. Датчик температуры имеет постоянную времени $5,0\text{с}$; также используется идеальный фильтр нижних частот с частотой среза $0,05\text{Гц}$. Входной температурный сигнал</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>является периодическим с периодом $63c$ и может быть аппроксимирован рядом Фурье:</p> $- \quad - \quad -$ <p>где ω_0 – угловая частота основной гармоники.</p> <p>– Рассчитайте изменение выходного сигнала;</p> <p>– Рассчитайте изменение динамической ошибки;</p> <p>Объясните какие параметры нужно изменить в системе для уменьшения полученной динамической ошибки.</p>

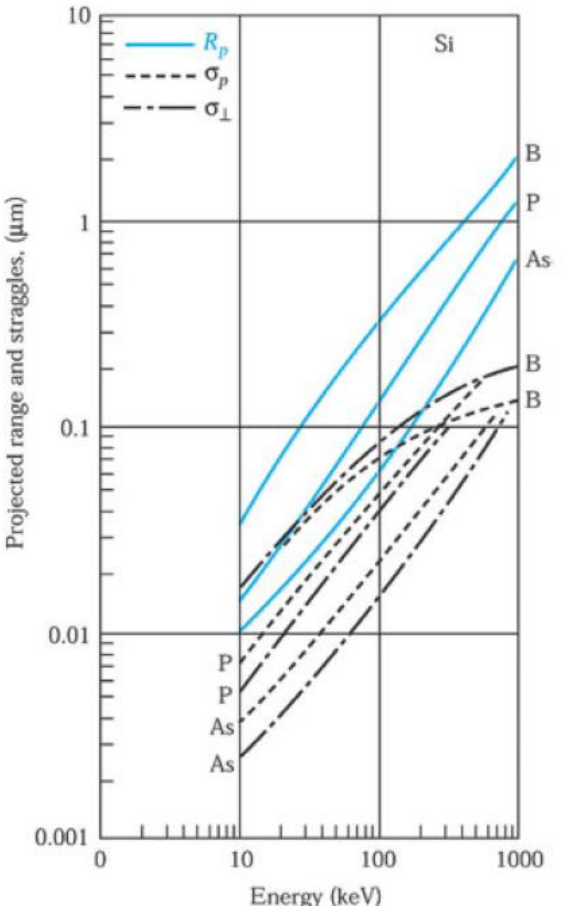
Проектирование и технология электронной компонентной базы

ПК-2.1	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Электривакуумные 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
--------	---	--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 16. Последовательность технологических операций, необходимых для получения структуры полевого транзистора.
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания для экзамена:</p> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>Oxide thickness – толщина оксидной пленки (мкм), Oxidation time – время оксидации (часы), Dry oxidation – сухая оксидация, Wet oxidation – водная оксидация.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 шага).</p> <p>2. Найти длительность процесса получения пленки SiO₂ толщиной $t_{ox} = 0,4$ мкм на кремниевой пластине типа 111 при окислении во влажном и сухом (одна четверть общего времени) кислороде при температуре $T = 1100$ °С, полагая, что пленка растет по параболическому закону $t_{ox}^2 = Bt$ и начальная толщина оксидной пленки на пластине $t_{ox} = 0$. Насколько изменится общее время окисления, если температуру повысить на 100 °С?</p> <p>3. Осуществляется диффузия бора (В) в кремнии в течение 1 часа при температуре 1000 °С, 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 °С составляет $2 \cdot 10^{-14}$ см²/сек.</p> <p>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/см². На какой глубине будет располагаться р-п-переход после загонки мышьяка в течение 20 минут? Концентрация примеси в исходной пластине равна 10^{15} атомов/см³, температура 1200 °С, $D_0 = 24$ см²/сек, $E_a = 4,08$ эВ.</p> <p>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/см². Рассчитать пиковую концентрацию (на глубине, равной R_p) и требуемый ток ионного луча, если процесс имплантации длится 1 минуту. Для упрощения полагаем, что все ионы имеют заряд +1 (т.е. атому не хватает только одного электрона).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="985 1236 2105 1276">$\sigma_p = \Delta R_p$ – стандартное отклонение, $\sigma_{\perp} = \Delta R_{\perp}$ – боковое стандартное отклонение.</p> <p data-bbox="918 1308 2128 1420">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.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Определить время воздействия пучка ионов с плотностью тока $0,1 \text{ mA/cm}^2$ для получения легированного слоя толщиной $d = 100 \text{ nm}$ со средней концентрацией 10^{20} cm^{-3}. Кратность ионизации равна 1.</p> <p>8. Рассчитать глубину залегания p-n-перехода при ионной имплантации бора с энергией $E = 100 \text{ keV}$ и дозой $Q = 10^{14} \text{ ions/cm}^2$ в кремний n-типа с исходной концентрацией $10^{15} \text{ atoms/cm}^{-3}$.</p>
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Примерные темы для расчетно-графических работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.
Аппаратные средства АСУ ТП		
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	Вопросы для подготовки к экзамену: 1. Что такое ТОУ, АТК, АСУТП? 2. Дать определение критериям управления 3. Место и роль АСУТП в системе управления предприятием 4. Цели функционирования АСУТП 5. Что такое функция АСУТП? 6. Дать определение управляющих и информационных функций и привести их примеры 7. Назвать режимы реализации функций и их варианты 8. В чем отличие АСУТП от САР? 9. Составные части АСУТП и их назначение 10. Требования, предъявляемые к АСУТП 11. Классификационные признаки АСУТП 12. Состав АСУТП 13. Функции АСУТП 14. Общие технические требования предъявляемые к АСУ ТП 15. Классификация АСУТП 16. Преимущества использования сетей 17. Архитектура сетей 18. Выбор архитектуры сетей 19. Основные характеристики производительности сети. 20. Основные показатели надежности и безопасности. 21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость. 22. Что такое прозрачность сети? 23. Особенности поддержки разных видов трафика.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		24. Назначение системы управления для сети. 25. Взаимодействие уровней модели OSI 26. Описание уровней модели OSI 27. Виды сетей 28. Выбор топологии сетей 29. Стандарты IEEE 30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям 31. Назначение алгоритмов контроля. 32. АСУТП как система функциональных задач. 33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков? 34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания. 35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	Темы для подготовки к коллоквиуму: 1. Назвать и показать методы определения функций распределения. 2. Методы определения математического ожидания. 3. Методы определения функций корреляции. 4. Методы определения спектральной плотности. 5. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения. 6. Назначение и методы определения задач характеристики. 7. Функциональные задачи АСУТП 8. Особенности ТОУ 9. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации 10. Статистическая обработка экспериментальных данных 11. Контроль достоверности исходной информации 12. Задачи проектирования 13. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия 14. Структура ПЛК 15. Классификация ПЛК

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Критерии выбора промышленных контроллеров</p> <p>17. В чем заключается задача проектирования АСУТП?</p> <p>18. Недостатки централизованной архитектуры.</p> <p>19. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.</p> <p>20. В чем смысл системной архитектуры Citect?</p> <p>21. Как происходит обработка данных в Citect?</p> <p>22. Что такое масштабируемая архитектура?</p> <p>23. Необходимость применения противоаварийной защиты</p> <p>24. Назвать основные критерии выбора ПЛК.</p> <p>25. Структуры АСУТП и их уровни.</p> <p>26. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК.</p> <p>27. Свойства контроллеров для АСКУ.</p> <p>28. Характеристика ПЛК по производительности.</p> <p>29. Что такое линейка контроллеров и ее уровни?</p> <p>30. Назвать специализированные модули контроллеров для АСУТП.</p> <p>31. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.</p> <p>32. Сетевые архитектуры: определения и примеры.</p> <p>33. Структура кадра Ethernet.</p> <p>34. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.</p> <p>35. Что такое протокол и его особенности?</p> <p>36. Работа протоколов</p> <p>37. Что такое стеки протоколов?</p> <p>38. Типы протоколов.</p>
ПК-2.3	<p>Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам</p>	<p>Курсовой проект.</p> <p>Целью <u>курсового проекта</u> является закрепление знаний и умений полученных в ходе выполнения задачи проектирования на занятиях, а также применение навыков полученных в ходе обучения профессиональной деятельности. Демонстрация возможности вести</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>самостоятельную проектно-конструкторскую деятельность в области проектирования технического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p> <p>Перечень тем для курсового проекта:</p> <p>1. Техническое задания на проектирование системы управления технологическим процессом по выбору.</p> <p><i>Лабораторные работы. Темы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения АСУ ТП 2. Методы управления технологическими процессами 3. Аппаратное обеспечение АСУТП 4. Промышленные сети 5. Проектирование и внедрение АСУТП 6. Проектирование и внедрение АСУТП
Автономные преобразователи		
ПК-2.1	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств</p>	<p>Вопросы к экзамену.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование двухкомплектного реверсивного преобразователя 2. Исследование трехфазного автономного инвертора напряжения 3. Исследование двухзвенного преобразователя частоты 4. Исследование однофазного преобразователя переменного напряжения 5. Исследование однофазного мостового выпрямителя с корректором коэффициента мощности 6. Исследование понижающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения 7. Исследование повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения 8. Исследование понижающе-повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения 9. Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.2	<p>Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления</p>	<p><i>Курсовая работа. Лабораторные работы:</i></p> <p>Введение. Инструктаж по технике безопасности. Методика проведения лабораторных работ. Ознакомление с лабораторными стендами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование работы полупроводникового диода и тиристора 2. Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей 3. Исследование работы трехфазных неуправляемых выпрямителей 4. Исследование работы однофазных управляемых выпрямителей 5. Исследование работы трехфазных управляемых выпрямителей 6. Исследование работы тиристорного регулятора напряжения 7. Исследование работы непосредственного преобразователя частоты <p><i>Курсовая работа. Темы:</i></p> <p>Расчет системы «Неуправляемый выпрямитель - автономный инвертор напряжения – асинхронный двигатель» (часть 1 – Расчет силовой части инвертора).</p> <p>Расчет системы «Неуправляемый выпрямитель - автономный инвертор напряжения – асинхронный двигатель» (часть 2 – Расчет силовой части выпрямителя).</p>
ПК-2.3	<p>Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам</p>	<p>Курсовая работа. Темы курсовых работ:</p> <p>Расчет системы «Управляемый выпрямитель – двигатель постоянного тока с независимым возбуждением» (часть 1 – Расчет и выбор трансформатора).</p> <p>Расчет системы «Управляемый выпрямитель – двигатель постоянного тока с независимым возбуждением» (часть 2 – Расчет и выбор силовых тиристорov).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Специализированные микроконтроллеры		
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	<p>В соответствии с особенностями профессиональной подготовки магистров направления Направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», магистерская программа «Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов» экзамен по дисциплине «Специализированные микроконтроллеры» проводится в форме конференции, где студенты выступают с докладами по темам своих проектных работ, дополнительно преподавателем (и студентами) задаются вопросы по теме работы. Кроме того, студент готовит к экзамену обязательное проектно-графическое приложение в виде пояснительной записки. Также к оценочным средствам относится выполнение и защита лабораторных работ. Выполнение проекта системы на кристалле: 1. Проектирование на программном уровне; 2. Проектирование на аппаратном уровне; 3. Загрузка системы. 4. Изучение теоретического материала, работа с литературой и аналогами.</p> <p>Содержание лабораторных занятий дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> Таймеры. Структурная схема. Разрешающая способность. Работа таймера. Интерфейс системы. Сигналы тактовой синхронизации. Внутренние состояния. Сигнал перезапуска. Начальная загрузка. Внешние прерывания. Режим пониженной потребляемой мощности. Блок сопряжения с внешней памятью MPU. Особенности MPU; функциональное описание MPU; инициализация MPU и описание регистров. Системная шина и координаторы. Назначение специализированной шины; функциональное деление; принципы работы координаторов. Программная среда поддержки разработок FastChip. Инициализация и настройка; преобразование схемного файла; (при графическом вводе в пакете OrCAD); подключение устройств, расположенных в программируемой матрице;
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>конструирование портов ввода-вывода; создание исполнительного кода (посредством среды Keil); компиляция проекта; загрузка и отладка проекта в устройстве.</p> <p>6. Оценочная плата TE5xx. Структурная схема платы. Назначение, возможности и состав платы. Программный пакет. Подключение платы к персональному компьютеру.</p> <p>7. Язык ассемблера. Команды. Директивы. Синтаксис. Трансляция. Компоновка. Загрузка. Отладка.</p> <p>8. Система отладки. Режимы внутрисхемной отладки; системные требования; конфигурирующие регистры; конфигурирование системы.</p> <p>9. Система тактирования. Источники тактирования; глобальные сигналы тактирования.</p> <p>10. Технология системного проектирования с использованием систем на кристалле. Системное проектирование; концептуальное проектирование; проектирование сверху вниз; разбиение системы на части (hard ware и soft ware).</p> <p>11. Пример проектирования системы на кристалле. Проектирование на программном уровне; проектирование на аппаратном уровне; загрузка системы.</p> <p>Интерактивные занятия (всего 12 часов).</p> <p>Этапы проектной работы:</p> <p>1. Применение системы разработки FastChip для реализации проекта в системах класса TE5xx. Назначение нового проекта. Конфигурирование доступных для проектирования ресурсов системы TE5xx. Сторожевой таймер и диспетчер прерываний. Использование IP-модулей из библиотеки FastChip. Командный регистр. Драйвер/дешифратор для 7-ми сегментного индикатора.</p> <p>2. Создание аппаратной конфигурации и сборка проекта . Генерирование адресных назначений и заголовочных файлов для создания приложения. Назначение выводам CSoC функций входов-выходов. Конфигурирование MIU.</p> <p>3. Разработка прикладного программного обеспечения. Среда проектирования</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>и разработки Keil. Создание проекта. Определение платформы реализации программного проекта (выбор платформы Triscend TE5). Компиляция и сборка программного проекта. Генерация HEX файла.</p> <p>4. Компиляция и объединение программной и аппаратной части. Утилита связывания FastChip с лабораторным стендом Triscend TE5. Подключение всех файлов проекта и создание образа конфигурационного файла CSoC. Загрузка конфигурационного файла в CSoC.</p>
Технологические датчики		
ПК-2.1	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств</p>	<p>Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> – какова структура обобщённой измерительной системы? – что такое «ошибка измерительной системы»? – каково назначение сенсора (чувствительного элемента) в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры сенсоров. – каково назначение формирователя сигнала в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры формирователей сигналов. – каково назначение обработчика сигнала в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры обработчиков сигналов. – каково назначение элемента отображения в обобщенной измерительной системе? Приведите примеры элементов отображения. – что такое «статическая характеристика элемента измерительной системы»? – что такое систематические характеристики элементов измерительной системы? Приведите примеры систематических характеристик. – что такое нелинейность элемента измерительной системы? Как рассчитывается? – что такое чувствительность элемента измерительной системы? Как рассчитывается? – каков эффект влияния внешних помех на измерения: что такое эффект приращения и изменение чувствительности относительно характеристики элемента измерительной системы? – в чём заключается эффект гистерезиса? Приведите примеры.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> – что такое разрешающая способность? – каким образом изменяются характеристики элементов при старении и износе? – что такое «диапазон ошибки»? – что такое статистические характеристики элементов измерительной системы? Приведите примеры статистических характеристик. – что такое повторяемость? – что такое «комбинирование погрешностей»? – что такое «допуск»? – как рассчитывается среднее значение и стандартное отклонение выхода элемента при условии нормального распределения отклонений в измерениях? – что такое калибровка? – чем отличается точность от погрешности? – назовите способы уменьшения статической ошибки. – объясните способ компенсации нелинейности. – перечислите способы компенсации внешнего возмущения. – в чём заключается метод противодействия внешнему возмущению? – каким образом ООС компенсирует внешнее возмущение? – каким образом использование дифференциальных схем компенсирует внешнее возмущение? – что такое «динамическая характеристика элемента измерительной системы»? – что такое «звено первого порядка»? Какова передаточная функция? – для чего применяется преобразование Лапласа? – что такое «звено второго порядка»? Какова передаточная функция? – в чём заключается принцип аналогии при описании различных физических процессов звеньями первого и второго порядка? – каким образом выполняется идентификация передаточной функции элемента, по реакции на единичный сигнал? – каким образом выполняется идентификация передаточной функции элемента, по реакции на гармонический сигнал? – что такое «динамическая ошибка»?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – перечислите способы уменьшения динамической ошибки. – в чём заключаются конструктивные способы снижения динамической ошибки? – в чём заключается способ динамической компенсации. – каким образом ООС уменьшает динамическую ошибку? Что такое глубина ООС? – что такое четырёхполюсник? – в чём заключается теорема об эквивалентном источнике напряжения (теорема Тевенина)? – в чём заключается теорема об эквивалентном источнике тока (теорема Нортон)? – перечислите методы снижения влияния шума и помех на измерение. – перечислите способы повышения надёжности измерительной системы.
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>Перечень практических заданий для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Датчик усилия имеет выходной диапазон от 1 до 5 В, соответствующий входному диапазону от 0 до 2×10^5Н. Найдите уравнение аппроксимирующей прямой. – Датчик перепада давления имеет входной диапазон от 0 до 2×10^4Па и выходной диапазон от 4 до 20 мА. Найдите уравнение аппроксимирующей прямой. – Нелинейный датчик давления имеет входной диапазон от 0 до 10 бар и выходной диапазон от 0 до 5 В. При давлении в 4 бара выходное напряжение составляет 2,2 В. Рассчитайте нелинейность в вольтах и в процентах относительно выходного диапазона. – Нелинейный датчик температуры имеет входной диапазон от 0 до 400 °С и выходной диапазон от 0 до 20 мВ. При температуре в 100 °С выходной сигнал равен 4,5 мВ. Определите нелинейность при 100°С в милливольтгах и в процентах от выходного диапазона. – Датчик давления имеет выходной диапазон от 1,0 до 5,0В при стандартной температуре окружающей среды в 20°С, и выходной диапазон от 1,2 до 5,2В при температуре 30°С. Оцените количественно влияние данной внешней помехи на передаточную характеристику. – Датчик давления имеет входной диапазон от 0 до 10^4Па и выходной диапазон от 4 до 20мА при стандартной температуре окружающей среды 20°С. Если температура окружающей среды вырастает до 30°С, то выходной диапазон становится равным от 4,2 до 20,8мА. Найдите значения параметров КІ и КМ влияния данной внешней помехи.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>– Аналогово-цифровой преобразователь имеет входной диапазон от 0 до 5В. Рассчитайте разрешающую способность (ошибку) в вольтах и в процентах относительно входного диапазона:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для 8-разрядного АЦП; – для 16-разрядного АЦП. <p>– Датчик уровня имеет выходной диапазон от 0 до 10В. Для уровня 3 метра, выходной сигнал имеет значения 3,05В и 2,95В для случаев падения и возрастания уровня соответственно. Найдите значение гистерезиса в процентах относительно выходного диапазона.</p> <p>– ЭДС спая термопары принимает значение 645мкВ для точки пара, 3375мкВ для точки цинка и 9149мкВ для точки серебра. Принимая, что зависимость ЭДС от температуры имеет вид $E(t)=a_1T+a_2T^2+a_3T^3$ (Т в оС), найдите a_1, a_2 и a_3.</p> <p>Зависимость сопротивления термистора от температуры имеет вид $R(\theta)=\alpha \cdot \exp(\beta/\theta)$ (θ в К). Сопротивление термистора для точки льда (273,15К) составляет 9,00кОм, а сопротивление в точке пара 0,50кОм. Определите сопротивление термистора при 25°С.</p>
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Перечень практических заданий для подготовки к экзамену:</p> <p>– Система измерения температуры состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью К, равной единице. Динамика системы определяется передаточной функцией первого порядка чувствительного элемента. В момент времени $t = 0$ чувствительный элемент внезапно переносится из воздуха при 20°С в кипящую воду. Через минуту элемент возвращается в воздушную среду. Используя данные, приведенные ниже, рассчитайте динамическую ошибку системы в следующие моменты времени: $t = 10, 20, 50, 120$ и 300с.</p> <p>– Параметры сенсора:</p> <ul style="list-style-type: none"> – масса = 5×10^{-2} кг; – площадь поверхности = 10^{-3} м²; – удельная теплоемкость = 0,2 Дж/(кг°С); – коэффициент теплопередачи для воздуха = 0,2 Вт/(м²°С); – коэффициент теплопередачи для воды = 1,0 Вт/(м²°С).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>– Система измерения усилия состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью K, равной единице. Динамика системы определяется передаточной функцией второго порядка чувствительного элемента, которая имеет собственную частоту $\omega_n=40\text{рад/с}$ и коэффициент демпфирования $\xi=0,1$. Вычислите динамическую ошибку системы при измерении усилия, изменяющегося по следующему закону:</p> <p style="text-align: center;">– – –</p> <p>– Термопара, измеряющая температуру в быстро движущейся жидкости имеет постоянную времени 10с.</p> <p>– Рассчитайте ширину полосы частотной характеристики терморпары.</p> <p>– Найдите диапазон частот, для которых отношение амплитуд находится в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>– Для компенсации инерционности терморпары используется схема с передаточной функцией $G(s)=(1+10s)/(1+s)$. Рассчитайте диапазон частот, для которых отношение амплитуд компенсированной системы находится в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>– Скорость жидкости уменьшается, в результате чего постоянная времени терморпары увеличивается до 20с. Зарисуйте АЧХ $G(j\omega)$ и объясните, почему эффективность вышеуказанной компенсации снижается.</p> <p>– Система измерения температуры для газового реактора состоит из линейных элементов и обладает общей чувствительностью K, равной единице. Датчик температуры имеет постоянную времени $5,0\text{с}$; также используется идеальный фильтр нижних частот с частотой среза $0,05\text{Гц}$. Входной температурный сигнал является периодическим с периодом 63с и может быть аппроксимирован рядом Фурье:</p> <p style="text-align: center;">– – –</p> <p style="text-align: center;">где ω_0 – угловая частота основной гармоники.</p> <p>– Рассчитайте изменение выходного сигнала;</p> <p>– Рассчитайте изменение динамической ошибки;</p> <p>Объясните какие параметры нужно изменить в системе для уменьшения полученной динамической ошибки.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Производственная-преддипломная практика		
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	<p>Знание объектов преддипломной практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>Оценочные вопросы по освоению материалов темы ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Примеры заданий по технико-экономическому обоснованию принятого решения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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»).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. Определите основные риски для вашего проекта и методы противодействия им. Используйте диаграмму карты рисков.
ПК-3 – Способен проводить наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем		
Методы и средства диагностирования электронных систем		
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Перечень вопросов для подготовки к выполнению практического задания №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; <p>Перечень тем для подготовки к практическому заданию №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тесты характеризующие ошибки при передаче данных; 2. Тестирование шины I2C; 3. Аналоговый анализ цифрового сигнала; <p>4. Функциональные тесты памяти.</p>
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных	Практические задания.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																			
	образцов электронного оборудования	<p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 611 2130 842"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,375909</td> <td>-0,44806</td> <td>5,984055</td> <td>2,749229</td> </tr> <tr> <td>2,427185</td> <td>2,781915</td> <td>6,621849</td> <td>2,523664</td> </tr> <tr> <td>1,480697</td> <td>2,55456</td> <td>5,143101</td> <td>3,840825</td> </tr> <tr> <td>2,440826</td> <td>2,453687</td> <td>5,946694</td> <td>3,586311</td> </tr> <tr> <td>1,273306</td> <td>0,990018</td> <td>5,053406</td> <td>3,292403</td> </tr> </tbody> </table> <p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 1441 2130 1474"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				X1	Y1	X2	Y2	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	X1	Y1	X2	Y2				
X1	Y1	X2	Y2																																		
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																																		
X1	Y1	X2	Y2																																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		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																								
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №3</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="922 1102 2130 1337"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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																										
-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																										
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – график с изображением областей диагнозов; 																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>– вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности;</p> <p>– графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных);</p> <p>– график результирующей разделяющей плоскости.</p> <p style="text-align: center;">Вариант №4</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p>Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="927 794 2130 1026"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <p>– график с изображением областей диагнозов;</p> <p>– вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности;</p> <p>– графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных);</p> <p>– график результирующей разделяющей плоскости.</p> <p style="text-align: center;">Вариант №5</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при</p>	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																							
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																								
		<p>диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.</p> <p>Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 459 2128 692"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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																							
Контроль и испытания электронных устройств																										
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 																								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>10. Метод минимального риска. 11. Энтропия системы. 12. Метод минимального числа ошибочных решений.</p> <p>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; 3. Аналоговый анализ цифрового сигнала; 4. Функциональные тесты памяти.</p>																								
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p>Индивидуальные задания. Вариант №1</p> <p>ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p>Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="927 1166 2121 1398"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,375909</td> <td>-0,44806</td> <td>5,984055</td> <td>2,749229</td> </tr> <tr> <td>2,427185</td> <td>2,781915</td> <td>6,621849</td> <td>2,523664</td> </tr> <tr> <td>1,480697</td> <td>2,55456</td> <td>5,143101</td> <td>3,840825</td> </tr> <tr> <td>2,440826</td> <td>2,453687</td> <td>5,946694</td> <td>3,586311</td> </tr> <tr> <td>1,273306</td> <td>0,990018</td> <td>5,053406</td> <td>3,292403</td> </tr> </tbody> </table> <p>Содержание отчета по заданию 2:</p>	X1	Y1	X2	Y2	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
X1	Y1	X2	Y2																							
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																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>– 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.</p> <p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p>ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="927 837 2123 1066"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,703594</td> <td>-3,80839</td> <td>5,218273</td> <td>0,65656</td> </tr> <tr> <td>3,598659</td> <td>-3,69804</td> <td>5,398506</td> <td>0,40367</td> </tr> <tr> <td>3,939114</td> <td>-4,17804</td> <td>4,119914</td> <td>1,447344</td> </tr> <tr> <td>3,919259</td> <td>-2,02942</td> <td>4,519597</td> <td>-0,19216</td> </tr> <tr> <td>3,73272</td> <td>-3,25835</td> <td>6,458602</td> <td>-0,32782</td> </tr> </tbody> </table> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Вариант №3</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p>	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
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																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		<p>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.</p>			
		Таблица – Значения диагностических признаков			
		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
		<p>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.</p>			
		Вариант №4			
		ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения			
		<p>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.</p>			
		Таблица – Значения диагностических признаков			
		X1	Y1	X2	Y2
		4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		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																								
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №5</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 1066 2130 1294"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>				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																										
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей 																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.																								
Надежность электронных устройств																										
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	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; 3. Аналоговый анализ цифрового сигнала; 4. Функциональные тесты памяти.																								
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="922 1209 2130 1439"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,375909</td> <td>-0,44806</td> <td>5,984055</td> <td>2,749229</td> </tr> <tr> <td>2,427185</td> <td>2,781915</td> <td>6,621849</td> <td>2,523664</td> </tr> <tr> <td>1,480697</td> <td>2,55456</td> <td>5,143101</td> <td>3,840825</td> </tr> <tr> <td>2,440826</td> <td>2,453687</td> <td>5,946694</td> <td>3,586311</td> </tr> <tr> <td>1,273306</td> <td>0,990018</td> <td>5,053406</td> <td>3,292403</td> </tr> </tbody> </table>	X1	Y1	X2	Y2	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
X1	Y1	X2	Y2																							
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																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p>ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 911 2130 1142"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,703594</td> <td>-3,80839</td> <td>5,218273</td> <td>0,65656</td> </tr> <tr> <td>3,598659</td> <td>-3,69804</td> <td>5,398506</td> <td>0,40367</td> </tr> <tr> <td>3,939114</td> <td>-4,17804</td> <td>4,119914</td> <td>1,447344</td> </tr> <tr> <td>3,919259</td> <td>-2,02942</td> <td>4,519597</td> <td>-0,19216</td> </tr> <tr> <td>3,73272</td> <td>-3,25835</td> <td>6,458602</td> <td>-0,32782</td> </tr> </tbody> </table> <p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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	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
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																							

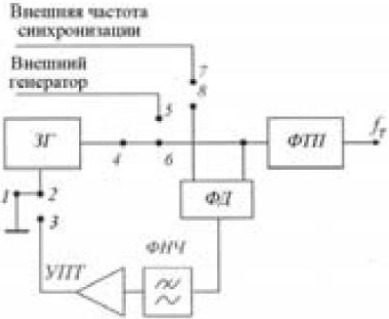
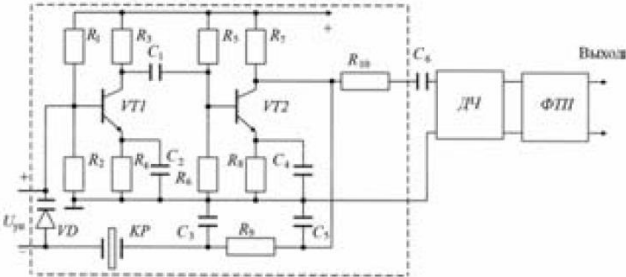
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		<p style="text-align: center;">Вариант №3</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 611 2130 842"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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																										
-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																										
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №4</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="920 1441 2130 1474"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				X1	Y1	X2	Y2																				
X1	Y1	X2	Y2																										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		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																								
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Вариант №5</p> <p>ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Таблица – Значения диагностических признаков</p> <table border="1" data-bbox="922 1102 2130 1337"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>Y1</th> <th>X2</th> <th>Y2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>				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																										
		<p>Содержание отчета по заданию 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – график с изображением областей диагнозов; 																											

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>– вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности;</p> <p>– графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных);</p> <p>– график результирующей разделяющей плоскости.</p> <p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
Системы электросвязи		
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Типовые вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Типовые задания к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На вход нелинейного кодера поступает АИМ-2 сигнал с амплитудой – 1018до

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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.</p> 
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p>Типовые вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> Каковы основные положения по вопросам надежности и живучести сетей связи? Перечислите и поясните методы показателей надежности сети связи. Каким образом можно локализовать места повреждения оптического кабеля? <p>Типовые задания к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке. Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке. Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Каковы основные положения по вопросам надежности и живучести сетей связи?</p>
Технические средства микропроцессорных систем		
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Типовые вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Типовые задания к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На вход нелинейного кодера поступает АИМ-2 сигнал с амплитудой – 1018δ0. Определить структуру кодовой комбинации на выходе нелинейного кодера. 2. На вход нелинейного декодера поступает ИКМ сигнал вида 00111101

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Определите амплитуду АИМ-2 отсчета на выходе нелинейного декодера.</p> <p>3. На примере схемы поясните режимы работы генераторного оборудования. Укажите порядок наладки схемы при переключении режимов синхронизации.</p> 
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p>Типовые вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные положения по вопросам надежности и живучести сетей связи? 2. Перечислите и поясните методы показателей надежности сети связи. 3. Каким образом можно локализовать места повреждения оптического кабеля? <p>Типовые задания к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке. Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)  <ol style="list-style-type: none"> 2. Поясните работу схемы задающего генератора, изображенного на рисунке.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Проанализируйте поведение схемы при отказе одного из элементов (задается преподавателем)</p>  <p>4. Каковы основные положения по вопросам надежности и живучести сетей связи?</p>
Производственная-преддипломная практика		
ПК-3.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Перечень вопросов наладке электронных устройств:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.
ПК-3.2	Проводит анализ и систематизацию данных об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>14. Классификация методов расчета систем на надежность. Расчет надежности при основном соединении элементов системы.</p> <p>15. Классификация методов расчета систем на надежность. Расчет надежности с учетом восстановления и различной глубиной контроля.</p>

Комментарий:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по программе бакалавриата представляется в виде таблицы и формируется по материалам, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик (раздел «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации должен включать: теоретические вопросы, тесты, практические задания, задачи из профессиональной области, комплексные задания, в том числе задания на курсовые проекты (работы) или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.