



Разработчик программы ГИА
Доцент кафедры,
и.о.зав. каф. «Промышленная
электроника», канд. техн. наук


Д.А. Киба
« 12 » 04 20 19 г.

Программа ГИА обсуждена и одобрена
на заседании кафедры
«Промышленная электроника»


Протокол № 91 от
« 15 » 04 20 19 г.

и. о. заведующего кафедрой
«Промышленная электроника»



Д.А. Киба
« 15 » 04 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 15 » 04 20 19 г.

Декан
Электротехнического факультета


А.С. Гудим
15. 04. 2019

Начальник УМУ


Е.Е. Поздеева
« 15 » 04 20 19 г.

Программа ГИА рассмотрена, одобрена
и рекомендована к использованию
Ученым советом
электротехнического факультета
Председатель Ученого совета
электротехнического факультета

Протокол № 7 от
« 22 » 04 20 19 г.


А.С. Гудим

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Промышленная электроника» по направлению подготовки (11.03.04) «Электроника и нанoeлектроника», разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» 09 2017 № 927.

1.2 Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки (11.03.04) «Электроника и нанoeлектроника»

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена;
- б) подготовку к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники.

3 Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 1) и общепрофессиональные компетенции (таблица 2), установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные образовательной программой бакалавриата, сформированные на основе профессионального стандарта «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 521н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43835), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Компьютерная грамотность	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Основание (профессиональный стандарт)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем» Уровень квалификации 6. ОТФ: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	ПК-1. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Профессиональный стандарт 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем» Уровень квалификации 6. ОТФ: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	ПК-2. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных еди-

ниц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного экзамена	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8, УК-9, УК-10</i> <i>ОПК-1</i>	Опосредованно Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	108
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	<i>ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2</i>	Защита выпускной квалификационной работы	216
Итого	–	–	324

Опосредованно в процессе ГИА (см. п. 7), на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций *УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8, УК-9, УК-10*.

5 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

5.1 Форма проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

5.2 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из теста по проверке общекультурных компетенций, двух теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной практической задачи.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

Физические основы электроники;

Теория сигналов и систем;

Метрология и технические измерения;

Телекоммуникационные системы;

Основы преобразовательной техники;

Методы анализа и расчет электронных схем;

Основы кибернетики и управление в РЭС;

Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств;

Моделирование электронных схем;

Системы обработки и кодирования информации;

Источники вторичного электропитания;

Схемотехника;
Основы микропроцессорной техники;
Средства отображения информации;
Проектирование радиоэлектронных систем.

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач), критерии и показатели оценивания представлены в разделе 7.

5.3 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 5 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки *бакалавра*, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 7. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются,

чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

6 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа *бакалавра* по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы проектирования электронного устройства.

6.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы бакалавра*. Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

6.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

6.3 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР

Список основной литературы

1) Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений [Электронный ресурс] / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2014. – 76 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68114.html>, органический. – Загл. с экрана.

2) Курапова Е.В. Основные методы кодирования данных [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Курапова, Е.П. Мачикина. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2010. – 62 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55454.html>, органический. – Загл. с экрана.

3) Борисова, И. В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Борисова И.В. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 139 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, органический. – Загл. с экрана.

4) Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М. П. Трухин. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, органический. - Загл. с экрана.

5) Иванов В.Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем [Электронный ресурс] / В.Н. Иванов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-

ПРЕСС, 2017. – 226 с. – 978-5-91359-229-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64930.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

6) Воронин А.И. Трансформаторы и дроссели источников электропитания электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Воронин, Г.А. Шадрин. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 145 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13993.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

7) Шмаков С.Б. Импульсные источники питания [Электронный ресурс] : создание, ремонт, работа / С.Б. Шмаков. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Наука и Техника, 2015. – 288 с. – 978-5-94387-857-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28781.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8) Ролдугин, С. В. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Ролдугин, А. В. Паринов А. Н. Голубинский. – Воронеж : Научная книга, 2016. - 144 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

9) Макаренко А.А. Практикум по цифровой обработке сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Макаренко. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2014. – 51 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67568.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

10) Компьютерные лабораторные работы по курсу Компьютерное моделирование и исследование радиотехнических устройств. Часть 1 [Электронный ресурс] / . – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2013. – 39 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63333.html>? ограниченный. - Загл. с экрана.

11) Компьютерный практикум по курсу Компьютерное моделирование и исследование радиотехнических устройств. Часть 2 [Электронный ресурс] / . – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. – 32 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63334.html>? ограниченный. - Загл. с экрана.

12) Браун Марк Электрические цепи и электротехнические устройства. Диагностика неисправностей [Электронный ресурс] / Марк Браун, Джавахар Раутани, Дайниш Пэтил. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 327 с. – 978-5-4488-0056-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63565.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

13) Татаринов В.Н. Введение в специальность инженера по проектированию и эксплуатации радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальностей «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», направления «Конструирование и технология электронных средств» / В.Н. Татаринов, А.А. Чернышев. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 90 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72076.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

14) Фролов В.А. Электронная техника: Часть 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Фролов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 612 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45347.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

15) Яблонский, Ф.М. Средства отображения информации. /Ф.М. Яблонский, Ю.В. Троцкий, -М. : Высш. Школа, 1985. -200 с.

16) Белов А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств [Электронный ресурс] / А.В. Белов. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Наука и Техника, 2016. – 544 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60654.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

17) Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника. Введение в Cortex-M3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Огородников. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. – 116 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68351.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

18) Лабораторный практикум по курсам «Электроника», «Электроника и микропроцессорная техника». Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Бутенко [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 109 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31042.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

19) Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для вузов / С. И. Баскаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 464с.

Список дополнительной литературы

1) ГОСТ 2.102–2013. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. – Введ. 2014-06-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2014. – 12 с.

2) ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи. – Введ. 2006-09-01. –М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2006. – 17 с.

3) ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым докумен-там. – Введ. 1996-07-01. – Минск : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 1996. – 31 с.

4) ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2007. – 4 с.

5) ГОСТ 2.701–2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Введ. 2009-07-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2009. – 21 с.

6) ГОСТ 2.702–2012. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. – Введ. 2012-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2011. – 12 с.

7) ГОСТ 2.721-74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Введ. 1975-07-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 1998. – 35 с.

8) ГОСТ 2.722-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические. – Введ. 1971-01-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2002. – 15 с.

9) ГОСТ 2.723-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. – Введ. 1971-01-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2002. – 15 с.

10) ГОСТ 2.725-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 5 с.

11) ГОСТ 2.726-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 2 с.

12) ГОСТ 2.727-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 7 с.

13) ГОСТ 2.728-74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. Введ. 1975-07-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 13 с.

14) ГОСТ 2.729-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 9 с.

15) ГОСТ 2.730-73. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые. – Введ. 1974-07-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 17 с.

16) ГОСТ 2.731-81. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные. – Введ. 1981-07-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 22 с.

17) ГОСТ 2.732-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света. – Введ. 1971-01-01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2010. – 10 с.

18) ГОСТ 2.744-68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства электрозапальные. – Введ. 1971-01-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2003. – 3 с.

19) ГОСТ 2.747–68. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений. – Введ. 1971-01-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2001. – 6 с.

20) ГОСТ 2.755-87. ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения. – Введ. 1988-01-01. – М. : ИПК : Изд-во стандартов, 2004. – 19 с.

6.4 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защиты ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР и отзыва	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

6.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

6.5.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 7 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

6.5.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, основную часть, с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения (графическая часть). Объем работы – в пределах 40-50 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 2 страниц.

В основной части ставится задача на проектирование (формулируется техническое задание), анализируется текущее состояние вопроса, производится, при необходимости, определяемой студентом самостоятельно, патентный поиск, приводятся известные способы решения поставленных задач. Разрабатывается общая концепция разрабатываемого объекта, разрабатываются структурная схема, функциональная схема, принципиальная схема. В случае использования в проектируемом объекте микроконтроллеров или микропроцессоров, разрабатывается алгоритм работы изделия.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 2 страниц.

7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять си-	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисци-	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p>планинам учебного плана</p>	
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применяет основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	и взаимодействия внутри команды. УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-6. Способен управлять своим	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного	Опосредованно в процессе ГИА, на	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования</p>	основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятель-	<p>УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрез-</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисци-	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>вычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>плинам учебного плана</p>	
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами</p> <p>УК-9.2 Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач</p> <p>УК-9.3 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1 Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисци-</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>коррупцией в различных областях жизнедеятельности и способы профилактики коррупции УК-10.2 Умеет анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению УК-10.3 Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами</p>	<p>плинам учебного плана</p>	
<p>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p>ОПК-2.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. ОПК-2.2. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.3. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 7.3</p>
<p>ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основ-</p>	<p>ОПК-3.1. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации. ОПК-3.2. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>	<p>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 7.3</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ные требования информационной безопасности			
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-5.1 Знает программное обеспечение, используемое для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения</p> <p>ОПК-5.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения</p>	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p>ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ПК-2 Способен осуществлять кон-	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке	Доклад на защите ВКР,	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	ответы на вопросы на защите ВКР	

7.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых опосредованно в процессе ГИА на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-8, УК-10.

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на базовом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

7.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

7.3.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 9 и таблице 10 соответственно.

Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература *
<i>Дисциплина «Физические основы электроники»</i>		
1	Диоды различного назначения, их статические характеристики, функциональные параметры.	1) Умрихин, В. В. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Умрихин; Уником Сервис. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Биполярные транзисторы. Основные режимы и схемы включения. Входные сопротивления, усилительные свойства, частотные свойства.	2) Аристов, А. В. Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебно-
3	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и изолированным затвором, назначение к применению. Основные статические характеристики. Уси-	

	лительные и частотные свойства.	методическое пособие / Аристов А.В., Петрович В.П. – Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 100 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
4	Тиристоры (динисторы, тринисторы, симмистры), их применение, основные параметры и статические характеристики.	3) Булычев А.Л. Электронные приборы [Электронный ресурс] / А.Л. Булычев, П.М. Лямин, Е.С. Тулинов. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 399 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64054.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
<i>Дисциплина «Теория сигналов и систем»</i>		
1	Дельта-функция, динамическое представление сигнала посредством дельта-функции.	1) Астайкин А.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Астайкин, А.П. Помазков. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 344 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18444.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Комплексная форма ряда Фурье, изображение периодического сигнала на комплексной плоскости.	
3	Периодическое продолжение импульса, преобразование Фурье, понятие спектральной плотности.	
4	Импульсная характеристика системы, интеграл Дюамеля.	2) Астайкин А.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Астайкин, А.П. Помазков. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 360 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18445.html , ограниченный. – Загл. с экрана. 3) Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Яковлев А.Н. - Новосибир.: НГТУ, 2012. - 472 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
<i>Дисциплина «Метрология и технические измерения»</i>		
1	Метрологические характеристики аналоговых и цифровых средств измерений.	1) Лабковская Р.Я. Метрология и электрорадиоизмерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Я. Лабковская. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2013. – 142 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67299.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Методы измерения напряжения и силы тока.	
3	Методы измерения параметров цепей.	2) Латышенко К.П. Технические измерения и

		<p>приборы. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 480 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20403.html, ограниченный. – Загл. с экрана.</p> <p>3) Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 515 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20404.html, ограниченный. – Загл. с экрана.</p>
<i><u>Дисциплина «Телекоммуникационные системы»</u></i>		
1	Способы коммутации. Коммутация каналов.	<p>1) Пятибратов А.П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – Электрон. текстовые данные. – М. : Евразийский открытый институт, 2009. – 292 с. – 978-5-374-00108-2. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10644.html</p> <p>2) Пуговкин А.В. Телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пуговкин. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 202 с. – 5-86889-337-9. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13983.html</p> <p>3) Гриценко Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 134 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72080.html</p>
2	Способы коммутации. Коммутация пакетов.	
3	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем OSI.	
4	Эталонная модель TCP/IP.	
5	Компьютерные сети, классификация	
<i><u>Дисциплина «Основы преобразовательной техники»</u></i>		
1	Трехфазный тиристорный выпрямитель.	<p>1) Забродин, Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982.</p> <p>2) Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Ч. I и II. – М.: Энергия, 1966.</p> <p>3) Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженов И.М. Основы преобразовательной техники. – М.: Высш. шк., 1980. – 424 с.</p> <p>4) Каганов И.Л. Промышленная электроника. – М.: Высш. шк., 1968. – 560 с.</p>
2	Трехфазный регулятор переменного напряжения.	
3	Трехфазный транзисторный реверсивный выпрямитель	
<i><u>Дисциплина «Методы анализа и расчет электронных схем»</u></i>		

1	Проектирование, этапы и уровни проектирования	1) Антонов, А.В. Системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Антонов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 366 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=544591 , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Математические модели компонентов электронных схем	2) Рудинский, И.Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 384с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=414545 , ограниченный. – Загл. с экрана.
3	Модели и методы анализа электронных схем	3) Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 340 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72159.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
<i>Дисциплина «Основы кибернетики и управление в РЭС»</i>		
1	Принципы построения систем автоматического управления.	1) Никулин, Е. А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.А. Никулин - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 632 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=939825 , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Передающая функция систем автоматического управления. Передаточная функция разомкнутой и замкнутой систем автоматического управления.	2) Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=470329 , ограниченный. – Загл. с экрана.
3	Пропорционально-интегрирующе-дифференциальные регуляторы.	3) Федотов А.В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Федотов. – Электрон. текстовые данные. – Омск: Омский государственный технический университет, 2012. – 279 с. – 978-5-8149-1144-5. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37832.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
4	Устойчивость систем автоматического управления.	

		ченный. – Загл. с экрана
<i>Дисциплина «Микро схемотехника аналоговых и цифровых устройств»</i>		
1	Способы создания обратной связи в операционном усилителе.	1) Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Галочкин. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 441 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71886.html 2) Легостаев Н.С. Микро схемотехника. Аналоговая микро схемотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 238 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72130.html , ограниченный. – Загл. с экрана. 3) Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Электронный ресурс] / Г.И. Волович. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 528 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64066.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Типы триггеров.	
3	Счетчики и регистры. Пример составления схемы.	
4	Устройство и назначение операционных усилителей.	
<i>Дисциплина «Моделирование электронных схем»</i>		
1	Датчики мехатронных систем	1) Иванов, А. А. Основы робототехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. – 2-е изд., испр. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 223 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. - Загл. с экрана. 2) Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 402 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. - Загл. с экрана. 3) Горбачев Е.Д. Мехатронные устройства антенн локаторов [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсам «Основы мехатроники» и «Основы робототехники» / Е.Д. Горбачев. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический
2	Исполнительные устройства мехатронных систем	
3	Виды мехатронных модулей	

		университет имени Н.Э. Баумана, 2007. – 24 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31457.html
<i>Дисциплина «Системы обработки и кодирования информации»</i>		
1	Структурные меры информации, статические меры информации.	1) Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Блинков. – Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 184 с. – 978-5-9282-0725-0. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23103.html , органический. – Загл. с экрана. 2) Балюкевич Э.Л. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Балюкевич. – Электрон. текстовые данные. – М. : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. – 113 с. – 5-7764-0294-8. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11217.html , органический. – Загл. с экрана. 3) Сулимов Ю.И. Электронные промышленные устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Сулимов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 126 с. – 978-5-4332-0075-3. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14000.html , органический. – Загл. с экрана.
2	Принципы построения корректирующих кодов.	
3	Циклические коды.	
4	Принципы построения корректирующего кода Хемминга.	
<i>Дисциплина «Источники вторичного электропитания»</i>		
1	Общая характеристика и классификация источников вторичного электропитания.	1) Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 326 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , органический. - Загл. с экрана. 2) Остапенкова, О. Н. Расчет источников вторичного питания электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Остапенкова. - 2-е изд. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 96 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , органический. - Загл. с экрана. 3) Гейтенко Е.Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Гейтенко. – Электрон. текстовые данные. – М. :
2	Способы регулирования выходного напряжения источника вторичного электропитания.	
3	Принципы построения линейных источников электропитания.	
4	Принципы построения импульсных источников электропитания.	

		СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 447 с. – 978-5-91359-025-1. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8713.html , ограниченный. - Загл. с экрана.
<u>Дисциплина «Схемотехника»</u>		
1	Объясните принцип работы однокаскадного усилителя на транзисторе.	1) Титце, У. Полупроводниковая схемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем. - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс : Додэка, 2009. –Т. I. – 832 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Проведите сравнительный анализ усилителей с ОЭ и ОК.	2) Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том II [Электронный ресурс] / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс :Додэка, 2009. –Т. II. – 942 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
3	Влияние обратных связей на параметры и характеристики усилителей.	3) Орлова М.Н. Схемотехника [Электронный ресурс] : курс лекций / М.Н. Орлова, И.В. Борзых. – Электрон. текстовые данные. – М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. – 83 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64201.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
<u>Дисциплина «Основы микропроцессорной техники»</u>		
1	Обобщенная структурная схема микроконтроллеров семейства AVR.	1) Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Галочкин. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 441 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71886.html
2	Режимы работы таймеров (normal, режим захвата capture, сброс при совпадении СТС, быстродействующий ШИМ fast PWM, ШИМ с точной фазой phase correct PWM, асинхронный режим).	2) Легостаев Н.С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 238 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72130.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
3	Система прерываний МК серии AVR (общие сведения, разновидности прерываний, флаги состояний)	3) Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Электронный ресурс] / Г.И. Волович. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 528 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64066.html , ограниченный. – Загл. с экрана.
<u>Дисциплина «Средства отображения информации»</u>		
1	Психофизиологические особенности восприятия зритель-	1) Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматизации [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Водовозов, А.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 128 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64066.html , ограниченный. – Загл. с экрана.

	ной информации.	возов А.М. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.
2	Классификация устройств ввода информации. Методы подключения клавиатур к микроконтроллеру.	// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php , органический. – Загл. с экрана. 2) Барретт, С. Ф. Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С [Электронный ресурс] / С. Ф. Барретт, Д. Дж. Пак. - М.: ДМК пресс, 2010. - 640 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php , органический. – Загл. с экрана.
3	Понятие информационной модели. Виды и характеристики информационных моделей.	3) Лисицына Л.И. Расчет и конструирование приборов отображения информации. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие Л.И. Лисицы-на. – Электрон. Текстовые данные. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 72 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://iprbookshop.ru/45155.html , органический. – Загл. с экрана.
<i>Дисциплина «Проектирование радиоэлектронных систем»</i>		
1	Кабельные линии связи, методы защиты от помех.	1) Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кологривов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 120 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13955.html , органический. - Загл. с экрана.
2	Монтажные платы: классификация, этапы конструирования.	2) Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кологривов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 132 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13956.html , органический. - Загл. с экрана.
3	Заземление в РЭА: основные определения, назначение, характеристики импеданса. Основные схемы заземления в РЭА и их характеристики.	3) Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2013. – 121 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66462.html , органический. - Загл. с экрана.
4	Экранирование: ослабление полей сплошным экраном.	

Таблица 10 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания
1	Определить частотный коэффициент передачи системы

2	Дано информационное сообщение $X_1 X_2 X_3 X_4$. Закодировать данное сообщение корректирующим кодом Хемминга, определить число проверочных символов. Показать, как определялись контрольные символы.
3	Определение погрешностей методов измерения.
4	Определение параметров полупроводниковых приборов.
5	Докажите обоснованность выбора функциональной схемы усилителя по параметрам.
6	Выполните расчет частоты опроса энкодера.
7	Приведите пример микроконтроллерной системы управления дискретными индикаторами.
8	Построить преобразователь кода ABC в код XYZ.
9	Определение параметров и режимов работы схем диодных выпрямителей
10	Сопряжение МК со стандартным периферийным устройством (клавиатура, светодиодные индикаторные устройства, дисплеи)
11	Расчет схемы параметрического стабилизатора.
12	Построение логарифмической амплитудно-частотной характеристики и логарифмической фазовой частотной характеристики четырехполюсника (RC-цепочки) для заданных параметров его линейных элементов.

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Передаточная функция систем автоматического управления. Передаточная функция разомкнутой и замкнутой систем автоматического управления.
2. Биполярные транзисторы. Основные режимы и схемы включения. Входные сопротивления, усилительные свойства, частотные свойства.
3. Выполнить расчет схемы параметрического стабилизатора на стабилитроне. Сопротивление нагрузки 1 кОм, значение балластного сопротивления 0,5 кОм. Определить допустимые изменения напряжения на входе стабилизатора ($U_{ВХ.МИН}$ и $U_{ВХ.МАХ}$) и коэффициент стабилизации.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и изолированным затвором, назначение к применению. Основные статические характеристики. Усилительные и частотные свойства.
2. Структурные меры информации, статические меры информации.
3. Определите, в каком случае относительная погрешность измерения тока 10 мА меньше, если для измерения использованы два прибора, имеющих шкалы на 15 мА, классы точности 0,5 и на 100 мА, класса точности 0,1.

...

7.3.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели, критерии и уровни оценивания результатов ГЭ

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки расчетной задачи экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения приклад- 	<p>1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 7. высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>при правильном численном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам</p>
Средний уровень –		ответ удовлетворяет в основном требованиям на	представлено решение зада-

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки расчетной задачи экзамена
оценка «хорошо»	ных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа; - уровень сформированности универсальных компетенций.	оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.	чи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных численных ошибок в расчетах
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и представлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.	при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный)	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не ис-	выставляется при полностью неправильном решении

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки расчетной задачи экзамена
	язык ответа. - уровень сформированности универсальных компетенций.	правлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5. базовый уровень сформированности универсальных компетенций.	

7.4 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе бакалавра предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками математического и компьютерного моделирования, проектирования, конструирования электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе в виде действующих образцов устройств, проектов систем, результатов теоретических исследований (выводы формул зависимостей, функциональные зависимости величин и др.);
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

7.4.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

- разработка, расчет и исследование устройств обработки информации: устройств первичной обработки информации, устройств отображения информации; узлов преобразования информации для ввода её в ЭВМ; узлов преобразования информации, выдаваемой ЭВМ, к виду, удобному для использования;
- разработка, расчет и исследование полупроводниковых устройств для преобразования электрической энергии: выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты, преобразователей постоянного или переменного напряжения, регуляторов и стабилизаторов;
- разработка, расчет и исследование электронных узлов и систем управления силовыми полупроводниковыми преобразователями; разработка, расчет и исследование узлов и систем управления технологическими процессами и промышленными объектами;
- разработка, расчет и проектирование устройств для комплексных исследований промышленных изделий или объектов и измерений их характеристик.

Темой ВКР в отдельных случаях могут быть устройства не промышленной электроники, например, электронные устройства медицинского или бытового назначения и т.п.

Если темой ВКР является комплексное устройство, необходимо выделить один из вопросов для более детальной разработки.

При комплексной теме ВКР разработка его может быть выдана группе студентов (груп-

повой проект). В этом случае каждая часть общей решаемой задачи должна представлять удовлетворяющий всем требованиям самостоятельный проект, оформленный отдельной пояснительной запиской и комплектом чертежей.

Примерная тематика ВКР:

- Разработка системы освещения взлетно-посадочной полосы аэродрома
- Разработка и исследование электронно-электрического аппарата для подключения конденсаторов к трехфазной сети
- Система поддержания климата и освещения серверных помещений
- Разработка электронного устройства для мониторинга и контроля спортсмена
- Разработка речевого информатора для автономной метеостанции
- Разработка системы отображения информации на основе электролюминисцентного провода
- Разработка устройства контроля температуры в рабочей зоне промышленной установки
- Разработка электронного блока управления двигателем электробайка
- Разработка системы управления освещением по протоколу DMX
- Разработка сигнатурного анализатора
- Разработка толщиномера для лакокрасочных покрытий
- Модернизация системы управления устройством контроля доступа в помещении
- Разработка спортивного табло
- Разработка аппаратно-программного комплекса регистрации физиологических сигналов
- Разработка системы управления беспилотного летательного аппарата самолётного типа
- Разработка модуля регулятора температуры с автоматической настройкой коэффициентов
- Разработка электронного блока управления автоматизированной складской системой
- Разработка стенда для исследования помехоустойчивых кодов

7.4.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Таблица 12 – Качество и уровень ВКР (проект)

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее практическая значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
Уровень проектного решения – оригинальность	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
Уровень расчетно - теоретического раздела проекта	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
Уровень разработки основного раздела проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
Уровень разра-	Использованы традици-	Использованы как традиционные	Использованы как традицион-	Использованы новые техно-

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
ботки разделов сопровождения проекта	онные технологические, управленческие и т. п. решения	технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или управленческих и т. п. решений	ные технологические, , управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	логические, управленческие и т. п. решения
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 13 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада на заседании ГЭК	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 1) и сводный оценочный лист по направлению подготовки/специальности.

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

8.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.
Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1) <http://www.qrz.ru/beginners/> - QRZ.RU: технический портал – Сайт для радиолюбителей;
- 2) <https://re.eltech.ru/jour> - Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника: научный журнал;
- 3) <http://электротехнический-портал.рф/> - электротехнический портал;
- 4) <http://www.multikonelectronics.com/> - силовая электроника для любителей и профессионалов;
- 5) <http://www.radiolibrary.ru/> - Radio Library. Библиотека радиолюбителя;
- 6) <https://www.osp.ru/lan/articles/tag/11005053> – журнал сетевых решений LAN.

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Таблица 14 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Microsoft VisualStudio	лицензионный договор АЭ223 № 008/65 от11.01.2019
AVR Studio 4.19	Freeware, Бессрочное использование
NI LabView	Договор АЭ44 № 036/51 от 04.02.2015, Лицензионный диск № 781851-3599
электронная система моделирования TINA-TI компаний Texas Instruments и DesignSoft	условие использования по ссылке: http://www.ti.com/tool/TINA-TI# свободный доступ
GAL-ANA demo v 0.4	условие использования по ссылке: http://gal-

	ana.de/download.htm
интегрированная среда разработки и моделирования электронных схем на базе ПЛИС MAX+PLUS II Baseline фирмы Intel	условие использования по ссылке: https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/support/supportresources/download/legacy/maxplus2/mp2-index.html .
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
T-FLEX CAD 3D Университетская	Лицензионное соглашение № А00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018
AutoCAD 2016-2019	Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии
Project Expert 7 Standard	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
Консультант Плюс	Договор № 95 от 17 мая 2017
ПО для моделирования и стимуляции работы электрических и электронных схем FluidSim-E	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

9 Материально-техническое обеспечение ГИА

Таблица 15 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: мультимедиа-проектор, компьютер</i> <i>компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i></p>	<p>ауд. <u>227</u> корп. <u>1</u></p> <p>ауд. <u>211</u> корп. <u>3</u></p>

10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения
2021/2022	<i>Изменения в образовательную программу одобрены Ученым советом университета Протокол № 4 от « 21 » 06 2021 г</i>	Приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 N 1456 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования"

Форма сводного оценочного листа обучающегося

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Качество и уровень ВКР				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
Качество защиты ВКР				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				