



УТВЕРЖДЕН

31 августа 2023 года, протокол ученого совета
университета №1
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	<u>110403-2023-О-ПП-2г00м-01</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.04.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа, специализация)	<u>Системный инжиниринг и проектирование бортовых электронных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>передовой инженерной аэрокосмической школы</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	<u>защита выпускной квалификационной работы</u>

Настоящая программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Системный инжиниринг и проектирование бортовых электронных средств по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, обеспечивающей реализацию федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного Минобрнауки России от 22.09.2017 N 956. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 №48510.

Составители:

Доцент кафедры конструирования и технологии
электронных систем и устройств,
кандидат физико-математических наук

/А. М. Телегин/

И. о. заведующего кафедрой конструирования и технологии
электронных систем и устройств,
доктор технических наук, профессор

/В.А. Зеленский/

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры
конструирования и технологии электронных систем и устройств
Протокол №6 от «11» апреля 2023 г

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы высшего
образования Системный инжиниринг и
проектирование бортовых электронных средств
по направлению подготовки по направлению
подготовки 11.04.03 Конструирование и
технология электронных средств

/А.В. Пияков/

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. ГИА проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее – ГЭК). Для рассмотрения апелляций по результатам ГИА в Самарском университете (далее – университет) создаются апелляционные комиссии. Регламент работы государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии (далее вместе – комиссии) установлены локальными нормативными актами университета.

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования Радиоэлектронные средства специального назначения и технология их производства – программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (далее – ФГОС ВО).

ГИА, завершающая освоение настоящей основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены законодательством об образовании, настоящей программой и иными локальными нормативными актами университета, регулирующими вопросы организации и проведения ГИА.

Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний

Форма проведения ГИА	Содержание ГИА	Характеристика формы (вида) государственного аттестационного испытания
Защита выпускной квалификационной работы	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	выпускная квалификационная работа

Настоящая программа ГИА, включая требования к выпускным квалификационным работам (далее – ВКР) и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты ВКР, утвержденные университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО И ОПОП ВО

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО – это компетенции, установленные в ОПОП ВО, в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами, соответствующими профессиональной деятельности выпускников, или на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.
ПК-3	Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.
ПК-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.
ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.
ПК-6	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем

Код компетенции	Содержание компетенции
	подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.
ПК-7	Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.
ПК-8	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований.
ПК-9	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
ПК-10	Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств.
ПК-11	Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.
ПК-12	Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.
ПК-13	Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов.
ПК-14	Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства.

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем ГИА и продолжительность ее проведения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность ГИА	Значение показателей объема и продолжительности ГИА
Семестр	4
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	4
Количество академических часов на выполнение и защиту выпускной квалификационной работы	216
контролируемая самостоятельная работа (контроль готовности ВКР просмотровой комиссией кафедры), академических часов	2
самостоятельная работа (подготовка к защите ВКР), академических часов	178
контроль (защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты), академических часов	36

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА включает ряд этапов, необходимых для организации и проведения государственных аттестационных испытаний, предусмотренных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО. Структура и содержание этапов ГИА приведены в таблице 4.

Таблица 4. Структура и содержание этапов ГИА

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
1. Подготовительный (организационный) этап к процедуре ГИА	Утверждение председателя ГЭК. Утверждение составов комиссий. Утверждение программы ГИА по ОПОП ВО. Утверждение перечня тем ВКР по ОПОП ВО. Доведение до сведения обучающихся программы ГИА и утвержденного перечня тем ВКР по ОПОП ВО не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА. Закрепление за обучающимися тем ВКР (на основании их личных заявлений), руководителей ВКР и при необходимости консультанта (консультантов) приказом ректора или уполномоченного им лица до начала преддипломной практики. Утверждение распорядительным актом расписания государственных аттестационных испытаний не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания. Доведение расписания государственных аттестационных испытаний до сведения обучающегося, председателя и членов комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР. Организация работы комиссий.
2. Подготовка к защите ВКР	Представление руководителю для проверки полного текста ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Подготовка доклада о результатах ВКР и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР. Предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Оформление текста ВКР. Нормоконтроль оформления текста ВКР. Проверка текста ВКР на объём заимствования. Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя на ВКР и рецензией на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотрной комиссии выпускающей кафедры по результатам просмотра ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Размещение текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося. Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
3. Процедура защиты ВКР	Процедура защиты ВКР включает в себя: – открытие заседания ГЭК председателем ГЭК; – доклад обучающегося; – вопросы членов ГЭК; – заслушивание отзыва руководителя ВКР; – заслушивание рецензии; – заключительное слово обучающегося.
4. Заключительный (организационный) этап процедуры ГИА	Оформление протоколов заседаний ГЭК по результатам каждого заседания ГЭК в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний. Оформление книг протоколов заседаний ГЭК. Сдача протоколов заседаний ГЭК на хранение в архив университета.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ПОРЯДКУ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1 Требования к структуре, объему и содержанию выпускной квалификационной работы

Структурными элементами текста ВКР в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам» являются:

- титульный лист ВКР (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКР);
- задание (оформляется на типовом бланке);
- содержание (включает введение, наименование всех разделов и подразделов (если имеются), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКР);
- введение (содержит актуальность, цель, задачи, предмет и объект исследования, содержание проблемы, личный вклад автора в её решение, методология и избранные методы исследования, научная новизна, практическая значимость, область применения результатов);
- основная часть (определяется кафедрой, выдавшей задание в соответствии с ФГОС ВО);
- заключение (отражает выводы и результаты работы, полученный социально-экономический эффект, что осталось нерешённым, как нужно решать в дальнейшем при использовании результатов работы);
- список использованных источников (включает все использованные источники: книги, статьи из журналов и сборников, авторские свидетельства, государственные стандарты и прочие сведения, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ);
- приложения (оформляются при наличии материалов, которые не являются самой работой, но способствуют её обоснованности).

Структура ВКР может уточняться обучающимся совместно с научным руководителем в целях раскрытия темы.

Рекомендуемый объем ВКР обучающегося – 70 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Основная часть ВКР состоит из 4 разделов:

Глава 1 Анализ технического задания

- 1.1 Назначение и область применения устройства
- 1.2 Анализ принципиальной схемы
- 1.3 Анализ условий эксплуатации
- Глава 2 Конструктивно-технологические расчеты печатной платы
- 2.1 Выбор элементной базы
- 2.2 Определение числа слоев печатной платы
- 2.3 Определение класса точности печатной платы
- 2.4 Выбор материала печатной платы и метода ее изготовления
- 2.5 Определение площади, габаритных размеров и конфигурации печатной платы
- 2.6 Расчет параметров печатного монтажа
- 2.7 Компоновка элементов на печатной плате
- Глава 3 Разработка конструкции устройства
- 3.1 Обоснование внутренней и внешней компоновки
- 3.2 Расчет теплового режима блока
- 3.3 Расчет надежности блока
- 3.4 Расчет стойкости к механическим воздействиям
- 3.5 Описание конструкции блока
- Глава 4 Экономические обоснования целесообразности разработки устройства

Качество и сроки выполнения этапов ВКР контролирует руководитель ВКР из числа работников университета. После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет в университет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

5.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

6.1 Описание материально-технической базы

Материально-техническая база, необходимая для подготовки к ГИА и проведения ГИА, обеспечена специальными помещениями – учебными аудиториями для проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения ГИА, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Контактная работа с руководителем ВКР и консультантом (консультантами) (при наличии) проходит в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Для самостоятельной работы обучающегося предоставляется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При проведении ГИА используется презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы).

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя ВКР (консультантов при их наличии) с использованием электронной информационной образовательной среды университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете ВКР, руководитель ВКР - отзыв руководителя ВКР, РЕЦЕНЗИЮ НА ВКР. Руководитель ВКР проверяет и

верифицирует размещенные ВКР, отзыв руководителя ВКР, РЕЦЕНЗИЮ НА ВКР. После этого ВКР и отзыв, РЕЦЕНЗИЯ сохраняются в электронном портфолио обучающегося и в электронной библиотечной системе университета.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации (<http://lib.ssau.ru/els>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

6.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1.	MS Windows 8 (Microsoft)	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
2.	MS Office 2013 (Microsoft)	Microsoft Open License №61308915 от 19.12.2012, ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
3.	АСОНИКА (ОАО "НПП "Волна")	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
4.	AltiumDesignerPerpetual (Altium)	ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
5.	LabView (NationalInstruments)	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
6.	Вертикаль (Аскон)	ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014
7.	КОМПАС-3D на 250 мест (Аскон)	Договор №АС381 от 10.11.2015

6.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. NetWizard (<http://www.netwizard.ru/FreeAccess.shtml>)
2. NanoCAD (версия 5)
3. FreeCAD (GNU LGPL)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Основная литература

1. Моделирование сложно-фасонных деталей при использовании современных в CAD/CAM/CAE программных продуктов [Электронный ресурс]: интерактив. мультимед. - Самара, 2011. - on-line
2. Дудко, Б.П. Космические радиотехнические системы : учебное пособие / Б.П. Дудко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 291 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-86889-469-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208643> (29.01.2019). – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208643
3. Аникин, А.С. Электропитание космических аппаратов : учебное пособие / А.С. Аникин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2014. - 177 с. : схем., табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480451> (29.01.2019). – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480451

4. Микрин, Е.А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Микрин. — Электрон. дан. — Москва : , 2014. — 245 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106274>. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/106274/#1>

5. Особенности проектирования электронных средств специального назначения [Электронный ресурс] : науч.-образоват. модуль. - Самара, 2012. - on-line

6. Тюлевин, С. В. Индивидуальное прогнозирование электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. пособие по прогр. высш. образования]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - on-line

7. Пиганов, М. Н. Индивидуальное прогнозирование показателей качества элементов и компонентов микросборок [Текст]. - М.: Новые технологии, 2002. - 266 с.

8. Зеленский, А. В. Электронные средства. Конструкции и расчетные модели [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлек. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - 150 с.

9. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. по направлениям укрупн. группы 210000 Электрон. техника, радиотехника и связь. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

10. Билибин, К. И. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. . - 564 с.

7.2 Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по подготовке к государственной итоговой аттестации

1. Борошнев, А. В. Бортовое радиоэлектронное оборудование космических аппаратов [Текст] : учеб. пособие. - М.: [МИРЭА], 2009. . - 135 с.

2. Андреева, В. В. Расчет конструкции радиоэлектронной аппаратуры [Текст] : учеб. пособие. - Куйбышев, 1984. . - 52 с.

3. Семкин, Н. Д. Испытания материалов и элементов конструкций радиоэлектронных средств космических аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по специаль. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line

4. Технологии поверхностного монтажа [Электронный ресурс] : комплекс тестовых материалов для интерактив. обучения в системе MOODLE. - Самара, 2011. - on-line

5. Анализ причинно-следственных связей возникновения дефектов сборки электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

6. Федоров, В. К. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 502 с.

7. Печатные платы : справочник : в 2 кн. - VII-41: Кн. 1 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн. [Текст] . - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.

8. Печатные платы : справочник : в 2 кн., VII-41: Кн. 2 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн.. - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.

9. Исаев, С. И. Теория тепломассообмена [Текст] : [учеб. для энергомашиностроит. специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 1979. . - 495 с.

10. Кофанов, Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальностям "Конструирование и. - М.: Радио и связь, 1991. . - 360 с.

11. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Радио и связь, 1992. - 432 с.

12. Кудрявцев, И. А. Схемотехническое проектирование электронных средств_advanced [Электронный ресурс] : дистанц. курс. - Самара.: Самар. ун-т, 2013. - on-line

13. Медведев, А. М. Печатные платы. Конструкции и материалы [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 302 с.

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1.	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2.	Официальный сайт компании "AltiumDesigner"	http://altium.com	Открытый ресурс
3.	Камышная, Э.Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Н. Камышная, В.В. Маркелов, В.А. Соловьев. — Электрон.дан. — Москва : , 2014. — 165 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106300 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/106300	Открытый ресурс
4.	Лазутин, Ю.Д. Технология электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Лазутин, В.П. Корячко, В.В. Сушкин. — Электрон.дан. — Москва : , 2013. — 286 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106426 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/106426	Открытый ресурс
5.	Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учебник / Н.К. Юрков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41019 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/41019	Открытый ресурс

7.4 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных, необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Таблица 7. Информационные справочные системы, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Адрес сайта	Тип и реквизиты дополнительного информационного ресурса
1.	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	"Информационная справочная система, №156-EBSCO/19 от 11.12.2018"
2.	"Национальная электронная библиотека" ФГБУ "РГБ"	Информационная справочная система, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

Таблица 8. Современные профессиональные базы данных, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Адрес сайта	Тип и реквизиты дополнительного информационного ресурса
1.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Профессиональная база данных, №095040156 от 29.11.2018
2.	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018
3.	Аналитическая база данных «SciVal» издательства Elsevier	Профессиональная база данных, №1554 от 11.12.2018
4.	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК №ЭА 14-12 от 10.05.2012

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Критерии оценки результатов защиты ВКР приведены в фонде оценочных средств для проведения ГИА (Приложение 2 к настоящей программе).

9. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи: продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья структурное подразделение обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания (оформляются увеличенным шрифтом);

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственное аттестационное испытание проводится в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственное аттестационное испытание проводится в устной форме.

Обучающийся из числа инвалидов не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственного аттестационного испытания с указанием его индивидуальных особенностей в Центр инклюзивного образования Университета. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся из числа инвалидов указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном

испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

Приложение 2

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	110403-2023-О-ПП-2г00м-01
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль (программа, специализация)	Системный инжиниринг и проектирование бортовых электронных средств
Квалификация (степень)	Магистр
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	Б3
Институт (факультет)	Передовая инженерная аэрокосмическая школа
Кафедра	Радиоэлектронных систем
Форма обучения	очная
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	Защита выпускной квалификационной работы

Самара, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ
ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, соотнесенные с формами ГИА

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Защита ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	Защита ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	Защита ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Защита ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	Защита ВКР
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.	Защита ВКР
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.	Защита ВКР
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	Защита ВКР
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	Защита ВКР
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.	Защита ВКР
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.	Защита ВКР
ПК-3	Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
	средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.	
ПК-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.	Защита ВКР
ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.	Защита ВКР
ПК-6	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.	Защита ВКР
ПК-7	Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	Защита ВКР
ПК-8	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований.	Защита ВКР
ПК-9	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	Защита ВКР
ПК-10	Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств.	Защита ВКР
ПК-11	Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.	Защита ВКР
ПК-12	Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.	Защита ВКР
ПК-13	Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов.	Защита ВКР
ПК-14	Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства.	Защита ВКР

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание ВКР осуществляется в два этапа:

1. Предварительное оценивание ВКР – осуществляется руководителем ВКР обучающегося (отзыв руководителя ВКР) и рецензентом (рецензия на ВКР).

2. Оценка результатов защиты ВКР членами ГЭК – итоговая оценка выставляется на основании результатов экспертной оценки членов ГЭК (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели оценивания сформированности компетенций при проведении защиты ВКР

Показатели оценки защиты ВКР	Коды компетенций	Удельный вес показателя	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Актуальность разработки (устройства), обоснованность проблемы и (или) предмета исследования	ОПК-1, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.	0,1	5	4	3	2
2. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки темы	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13.	0,5	5	4	3	2
3. Обоснованность принятых технических решений (конструкторско-технологические расчеты печатных плат, внутренняя и внешняя компоновка устройства)	УК-3, УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.	0,5	5	4	3	2
4. Степень самостоятельности при выполнении ВКР	УК-6, ПК-3, ПК-7, ПК-9.	0,1	5	4	3	2
5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	УК-5.	0,1	5	4	3	2
6. Общий уровень культуры общения с аудиторией	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6.	0,1	5	4	3	2
7. Полнота и точность ответов на вопросы	УК-5, УК-6.	0,1	5	4	3	2

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. Оценка результата ВКР выполняется с использованием формулы:

$\frac{\sum_{i=1}^7 P_i k_i}{2},$
где P_i – оценка каждого критерия ВКР, в баллах; k_i – удельный вес каждого критерия; P – округляется до целого в большую сторону.

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций и критерии оценки результатов защиты ВКР приведена в таблице 3.

Таблица 3. Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций на защите ВКР

Итоговый результат (P)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
2	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач недостаточен:	Неудовлетворительно

Итоговый результат (Р)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
	значительная часть результатов выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения выпускником знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, необходимыми для решения профессиональных задач.	
3	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач удовлетворителен: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, но при этом позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые профессиональные задачи в стандартных ситуациях.	Удовлетворительно
4	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач преимущественно высокий: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат незначительные ошибки и технические погрешности, характер которых указывает на преимущественно высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.	Хорошо
5	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач высокий: результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать профессиональные задачи повышенного уровня сложности, а также способности разрабатывать новые решения.	Отлично

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на защите ВКР

3.1.1 Примерный перечень тем ВКР

1. Разработка блока измерения температуры и оптической мощности полупроводникового лазера
2. Разработка устройства для отбраковки двуханодных стабилитронов
3. Разработка устройства управления системой гиросtabilизации космического аппарата
4. Разработка источника питания электродинамического ускорителя
5. Модели оценки сопротивления плёночных контактов
6. Разработка модуля для измерения ионного импульса в датчике микрометеороидов
7. Разработка модуля для измерения скорости микрометеороидов

8. Модернизация тестового блока и технологии его пайки
9. Разработка устройства диагностического контроля КМОП-микросхем
10. Разработка модуля обработки и анализа видеоданных для обеспечения автономной навигации БПЛА
11. Разработка устройства для измерения уноса массы диэлектрических материалов на борту наноспутника
12. Разработка блока управления твердотельным лазерным модулем
13. Разработка устройства контроля качества резистивных элементов и сборок
14. Разработка масс-спектрометра для анализа состава микрометеоритов
15. Разработка системы управления электродинамическим ускорителем
16. Разработка модуля управления магнитами для научной аппаратуры КСКМ-2
17. Методика оценки погрешности электрических параметров комплексов пленочных пассивных элементов микросхем
18. Разработка лабораторного стенда для испытания системы контроля и управления лазерной установкой
19. Разработка устройства контроля трансформаторов
20. Разработка дозиметра-радиометра для малого космического аппарата
21. Разработка конструкций PAL-кодера для конвертации ТВ сигнала с разделенной цветностью
22. Разработка масс-спектрометра для малого космического аппарата
23. Разработка планировки участка автоматизированной сборки электронных печатных узлов
24. Исследование возможности применения искусственного интеллекта в электронных модулях и системах беспилотных летательных аппаратов
25. Разработка модуля телеметрии для научной аппаратуры КСКМ-2
26. Разработка устройства управления процессом сушки электрорадиодеталей
27. Разработка устройства контроля качества полупроводниковых структур
28. Разработка устройства контроля влажности нефтяного потока
29. Разработка конструкции системы терморегулирования
30. Разработка конструкции микротвердомера полимерных материалов
31. Разработка устройства управления системы перемещения деталей
32. Разработка измерителя нелинейных искажений
33. Разработка устройства синхронизации частоты генератора

3.1.2 Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Таблица 4. Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).	1. Как проводилась внутренняя компоновка изделия? 2. Была ли задана целевая функция конструирования? В чем она заключалась? 3. Как соотносятся новейшие достижения в области материаловедения и представленная вами конструкция?

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла(УК-2).	1. Проанализируйте, какое требование в техническом задании было реализовать труднее всего? Почему? 2. Обоснуйте принятые вами конструкторские решения. 3. Обоснуйте принятые вами технологические решения.
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).	1. В чем заключается роль конструктора электронного изделия? 2. В чем заключается роль технолога электронного изделия? 3. Каковы взаимоотношения конструктора и технолога электронного изделия? В чем выражаются противоречия?
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).	1. Особенности составления служебных записок на предприятиях. 2. Документооборот на предприятиях 3. Способы установления взаимопонимания между инженерами, работающими над разными частями одного проекта
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5).	1. Сформулируйте особенности коммуникаций специалистов на предприятии с точки зрения их принадлежности к различным религиозным конфессиям 2. Сформулируйте особенности коммуникаций специалистов на предприятии с точки зрения их принадлежности к различным социальным группам 3. Способы улучшения микроклимата на предприятии, занимающемся выпуском электронной продукции
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).	1. Каковы основные способы самообразования в области технических наук 2. Сформулируйте приемы повышения самоорганизации применительно к инженерной деятельности 3. Как соотносятся понятия «самоорганизация» и «самообразование» с учетом специфики инженерной деятельности
Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора (ОПК-1).	1. Прокомментируйте расчет надежности показателей устройства. 2. Прокомментируйте тепловой расчет устройства. 3. Прокомментируйте расчет на электромагнитную совместимость.

Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-2).	1. Сформулируйте допущения, используемые при расчете надежностных показателей электронного устройства 2. Сформулируйте допущения, принятые при тепловом расчете блока 3. В чем заключается целевая функция конструирования? Как она влияет на принятые инженерные решения?
Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач (ОПК-3).	1. Специфика анализа электрических маломощных цепей. 2. Стандартные программные продукты для моделирования и расчета характеристик сложных электрических цепей. 3. Почему разработка электронного устройства велась на базе данного САПР?
Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач (ОПК-4).	1. Почему разработка электронного устройства велась на базе данного САПР? 2. В чем особенности выбранного САПР по сравнению с прочими? 3. САПР «АСОНИКА»
Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1)	1. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологий? 2. Что понимают под комплексной АС? 3. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2).	1. Основные виды испытаний радиоэлектронной аппаратуры 2. Этапы проведения экспериментов 3. Формы представления отчета. 4. Оценка точности измерений.
Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-3).	1. Источники научно-технической информации в области электроники 2. Приемы сжатия и систематизации информации. 3. Этапы проведения работ по тематике исследования.
Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4).	1. Точки безубыточности выпуска электронной продукции: специфика расчета, погрешности вычислений. 2. Последовательность экономических расчетов для электронной промышленности 3. Влияние экономических расчетов на обоснование внутренней и внешней компоновки электронного изделия

Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5)	1. Факторы, влияющие на качество параметров толсто пленочных элементов плат. 2. Технологическая последовательность формирования слоев толсто пленочных элементов. 3. Технологические маршруты производства МСБ на стальных эмалированных подложках
Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6).	1. Обеспечение единства и достоверности контрольно-измерительной информации в АСК. 2. Достоверность контроля 3. Метрологические характеристики СК. 4. Инструментальная погрешность. 5. Трансформируемая погрешность.
Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7).	1. Комплект документов (в том числе чертежей), необходимый для разработки электронного блока. 2. Комплект документов (в том числе чертежей), необходимый для разработки электронного блока в микроэлектронном исполнении (микросхемы). 3. Последовательность и итерационный характер разработки технической документации электронного устройства
Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8).	1. Нормативный документ как критерий обоснованности инженерных решений 2. Порядок действий при анализе разработанной конструкции на ее соответствие нормативным документам. 3. Специфика ГОСТ, ОСТ, ТУ в электронной промышленности
Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).	1. Особенности производства гибридных интегральных микросхем, больших гибридных интегральных микросхем, и микросборок. 2. Типовое технологическое оборудование для производства толсто пленочных плат МСБ. 3. Конвейерные линии (вакуумные системы) для производства тонко пленочных плат.
Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств (ПК-10).	1. По какой технологии выполнена печатная плата? 2. Каковы ширина дорожек? 3. Каков класс точности печатной платы?
Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-11).	1. В чем преимущества автоматической сборки печатных плат? 2. Каковы особенности компонентов, монтируемых с помощью поверхностного монтажа? 3. Обоснуйте применение автоматизированных систем технологической подготовки производства?

Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-12).	1. Прокомментируйте разработанные технологические карты? 2. Обоснуйте применение бессвинцовой пайки. 3. Обоснуйте применение припоя.
Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-13).	1. Как была рассчитана технологичность конструкции? 2. Как можно повысить технологичность конструкции? 3. Как была оценена экономическая эффективность тех. процесса?
Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства (ПК-14)	1. Как контролируется соблюдение рабочей документации? 2. Для чего нужно авторское сопровождение разрабатываемого устройства? 3. Как его можно реализовать на производстве?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Защита ВКР является завершающим этапом и ГИА. Не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР обучающийся представляет секретарю ГЭК ВКР, отзыв руководителя и рецензию ВКР.

Специалист института за 2 рабочих дня до защиты ВКР передает секретарю ГЭК следующие документы:

- зачетные книжки обучающихся;
- приказ об утверждении составов ГЭК для проведения ГИА и апелляционных комиссий по результатам ГИА (копия);
- распоряжение декана факультета об утверждении расписания государственных аттестационных испытаний (копия);
- приказ об утверждении тем и руководителей ВКР (копия);
- программу ГИА (копия);
- распоряжение декана факультета о допуске обучающихся к ГИА (копия);
- проект приложения к диплому, согласованный с выпускником, списки выпускников, претендующих на получение диплома с отличием;
- списки выпускников, распределенные по дням защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА;
- экзаменационные ведомости по приему государственного аттестационного испытания.

На основании представленных документов секретарь ГЭК готовит:

- бланки оценочных листов каждому члену ГЭК (см. табл. 2);
- протоколы заседания ГЭК по защите ВКР на каждый день защиты ВКР согласно расписанию ГИА.

Защита ВКР проводится в виде открытых заседаний ГЭК с участием не менее двух третей ее списочного состава.

Заседания ГЭК по защите ВКР проводится согласно утвержденному расписанию ГИА.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК: председатель ГЭК в начале заседания излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК; устанавливает обучающимся время для устного изложения основных результатов ВКР и ответов на вопросы членов ГЭК;

– доклад выпускника: доклад сопровождается показом презентации, выполненной в редакторе Power Pointc иллюстрациями, таблицами, рисунками, схемами и пояснениями и распечатанной в качестве раздаточного материала для каждого члена ГЭК на бумажном носителе;

– вопросы членов ГЭК (записываются в протокол заседания ГЭК;

– заслушивание отзыва: после ответа обучающегося на все вопросы председатель ГЭК дает возможность руководителю ВКР выступить с отзывом. Выступление руководителя ВКР должно быть кратким и касаться аспектов отношения обучающегося к выполнению ВКР, самостоятельности, результатов проверки текста ВКР на объем заимствований. При отсутствии руководителя ВКР его отзыв зачитывает председатель ГЭК;

– заслушивание рецензии: слово предоставляется рецензенту или председатель зачитывает его письменный отзыв.

– заключительное слово обучающегося: обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, сделанные рецензентом.

Продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более 10 минут, ответы на вопросы членов комиссии – не более 10 минут. Общая продолжительность процедуры защиты ВКР обучающегося – не более 30 минут.

Члены ГЭК на закрытом заседании оценивают результаты защиты ВКР каждым обучающимся и результаты освоения образовательной программы. Решения ГЭК принимаются на основе открытого голосования простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав ГЭК и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания и ГИА.

Результаты защит ВКР оглашает председатель ГЭК после окончания закрытой части заседания ГЭК в день его проведения.

Оценка за защиту ВКР проставляется в зачетную книжку обучающегося, в экзаменационную ведомость по защите ВКР и в протокол заседания ГЭК по защите ВКР. Оценка за защиту ВКР, проставленная в зачетную книжку обучающегося и в экзаменационную ведомость по защите ВКР подтверждается подписями председателя и секретаря ГЭК. Протокол заседания ГЭК по защите ВКР подписывают председатель и секретарь ГЭК.

По окончании всех заседаний ГЭК по защите ВКР протоколы заседаний ГЭК сшиваются в книги. Книги передаются для хранения в архив университета, остальные документы передаются секретарем ГЭК специалисту института для организации хранения в деканате факультета.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов, не прошедшие данное государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана по установленной форме.