

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«20» февраля 2025 г

Лист согласования программы

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования
Форма обучения	очная
Год приема	2025

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности «Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*») выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ;

		<p>объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.3.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками</p>

		межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.3.1 знать тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.У.1 уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.В.1 владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и	ОПК-2.3.1 знать методы синтеза и исследования физических и математических моделей ОПК-2.У.1 уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации

	аргументировано защищать результаты выполненной работы	сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.В.1 владеть навыками представления и аргументированной защиты результатов работы
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.3.1 знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.У.1 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.В.1 владеть методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.3.1 знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.У.1 уметь осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.В.1 владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в	ПК-1.3.1 знать принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов ПК-1.3.2 знать методы проведения

	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	теоретических и экспериментальных исследований ПК-1.У.1 уметь рассчитывать режимы работы электронных средств ПК-1.В.1 владеть навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.3.1 знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач ПК-2.У.1 уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов
Профессиональные компетенции	*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-3.3.1 знать принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента ПК-3.У.1 уметь разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики ПК-3.В.1 владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен делать научно-обоснованные	ПК-4.3.1 знать принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных

	<p>выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p>	<p>исследований ПК-4.У.1 уметь подготавливать заявки на изобретения ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-5 Способен осуществлять научное руководство в соответствующей области знаний</p>	<p>ПК-5.3.1 знать методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок ПК-5.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний ПК-5.В.1 владеть навыками разработки программ проведения исследований и разработок; навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; навыками проведения анализа научных данных и результатов экспериментов, новых направлений исследования; навыками теоретического обобщения научных данных и результатов экспериментов</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-6 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ</p>	<p>ПК-6.3.1 знать схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ПК-6.У.1 уметь подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-6.В.1 владеть навыками разработки архитектуры электронных средств</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-7 Способен проектировать</p>	<p>ПК-7.3.1 знать принципы подготовки технических заданий на современные</p>

	устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	электронные устройства ПК-7.У.1 уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники ПК-7.В.1 владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований
Профессиональные компетенции	*ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-8.3.1 знать нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ПК-8.У.1 уметь использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ПК-8.В.1 владеть навыками разработки документации для организации выпуска изделий
Профессиональные компетенции	*ПК-9 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-9.3.1 знать системный анализ и управление; теорию процессного управления; методы планирования проектных работ; ПК-9.У.1 уметь проектировать методику разработки требований и проектных решений и управления ими под условия проекта или процесса ПК-9.В.1 владеть навыками планирования проектных работ; навыками выбора методик и шаблонов выполнения аналитических работ; навыками подготовки и проведения презентации.
Профессиональные компетенции	*ПК-10 Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования	ПК-10.3.1 знать основы архитектуры, устройство и принципы функционирования вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-10.У.1 уметь проводить интеграцию и внедрение вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-10.В.1 владеть навыками оценки качества разрабатываемых программных и/или аппаратных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-11 Способен осуществлять разработку средств и систем защиты информации автоматизированных систем	ПК-11.3.1 знать средства и способы обеспечения безопасности информации, принципы построения систем защиты информации ПК-11.У.1 уметь анализировать программные, архитектурно-технические и схемотехнические решения компонентов автоматизированных систем ПК-11.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения,

		технических средств, баз данных и компьютерных сетей с учетом требований по обеспечению защиты информации
Профессиональные компетенции	*ПК-12 Способен проводить синтез логической схемы в базисе выбранной технологической библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использованием средств автоматизированного проектирования	ПК-12.3.1 знать методологию функционально-логического синтеза цифровых устройств средствами САПР; ограничения, накладываемые на процесс логического синтеза ПК-12.У.1 уметь интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей; проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле ПК-12.В.1 владеть навыками разработки набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы; навыками описания схемы с использованием разработанных ограничений параметров тактовых, входных и выходных сигналов; навыками разработки требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
Профессиональные компетенции	*ПК-13 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-13.3.1 знать современные технологические процессы производства электронных средств ПК-13.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-13.В.1 владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-14 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-14.3.1 знать требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств ПК-14.У.1 уметь проектировать технологические процессы производства электронных средств ПК-14.В.1 владеть навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства

Профессиональные компетенции	*ПК-15 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-15.3.1 знать методы обработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-15.У.1 уметь разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники ПК-15.В.1 владеть навыками организации проведения работ по подготовке производства
Профессиональные компетенции	*ПК-16 Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-16.3.1 знать принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства электронных средств ПК-16.У.1 уметь анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления ПК-16.В.1 владеть навыками оценки экономической эффективности технологических процессов
Профессиональные компетенции	*ПК-17 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства	ПК-17.3.1 знать методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов ПК-17.У.1 уметь анализировать причины брака выпускаемых изделий ПК-17.В.1 владеть навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-18 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-18.3.1 знать теоретические основы анализа данных и машинного обучения ПК-18.У.1 уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты ПК-18.В.1 владеть навыком оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
4	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – *(устная, письменная, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)* [выбрать необходимое].

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Математическое моделирование устройств и систем
Основы научных исследований
Системы автоматического проектирования в электронике
Учебная практика
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Математическое моделирование устройств и систем
Системы автоматического проектирования в электронике
Учебная практика
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Основы научных исследований
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок

Обеспечение информационной безопасности в инфокоммуникациях
УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Учебная практика
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»
Основы научных исследований
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ОПК-1 «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора»
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Основы научных исследований
ОПК-2 «Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Основы научных исследований
Системы автоматического проектирования в электронике
ОПК-3 «Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Обеспечение информационной безопасности в инфокоммуникациях
Математическое моделирование устройств и систем
ОПК-4 «Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Обеспечение информационной безопасности в инфокоммуникациях
Математическое моделирование устройств и систем
Системы автоматического проектирования в электронике
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»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Программируемые логические интегральные схемы
ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию»
Архитектура параллельных вычислительных систем
Параллельное программирование
Проектирование СБИС
Программируемые логические интегральные схемы
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»

Системы автоматического проектирования в электронике
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
ПК-4 «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»
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная практика
ПК-5 «Способен осуществлять научное руководство в соответствующей области знаний»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ»
Математическое моделирование устройств и систем
Высокоскоростная цифровая обработка сигналов
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
Проектирование быстродействующих печатных узлов
Схемотехника цифровых устройств
Электромагнитная совместимость электронных средств
Производственная преддипломная практика
ПК-7 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»
Программируемые радиосистемы передачи данных
Системы автоматического проектирования в электронике
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Проектирование быстродействующих печатных узлов
Схемотехника цифровых устройств
Электромагнитная совместимость электронных средств
ПК-8 «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Проектирование быстродействующих печатных узлов
Схемотехника цифровых устройств
Электромагнитная совместимость электронных средств
ПК-9 «Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ»
Учебная практика
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-10 «Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования»
Параллельное программирование
Проектирование СБИС
Сети ЭВМ и телекоммуникации
Бортовые вычислительные сети
Оптимизация встроенных систем
Системы и сети на кристалле
Учебная практика

ПК-11 «Способен осуществлять разработку средств и систем защиты информации автоматизированных систем»
Бортовые вычислительные сети
Системы и сети на кристалле
Высокоскоростная цифровая обработка сигналов
ПК-12 «Способен проводить синтез логической схемы в базе выбранной технологической библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использованием средств автоматизированного проектирования»
Проектирование СБИС
Программируемые логические интегральные схемы
Системы и сети на кристалле
ПК-13 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Математическое моделирование устройств и систем
Системы автоматического проектирования в электронике
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
Схемотехника цифровых устройств
Электромагнитная совместимость электронных средств
ПК-14 «Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства»
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
ПК-15 «Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники»
Системы автоматического проектирования в электронике
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
Производственная практика
ПК-16 «Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок
Системы автоматического проектирования в электронике
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
ПК-17 «Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок
Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры
Обеспечение надежности электронной аппаратуры
ПК-18 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»
Производственная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Все рекомендации, указания, требования ко всем видам работ и занятий по подготовке магистрантов кафедры содержатся в следующих изданиях:

1. Научно-исследовательская работа магистрантов. Методические указания по организации, выполнению и оценке: метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018. 63 с.
2. Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.
3. Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с.
4. Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену (для магистрантов кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018, эл. издание.
5. Ларин В.П. Учебная и производственные практики магистрантов. Методические указания по организации и проведению (для магистрантов и преподавателей кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018. 10 с. Эл. издание.
6. Ларин В.П. Производственные практики магистрантов. Методические указания по организации и проведению заключительных практик магистерской подготовки (для магистрантов и преподавателей кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018. 13 с. Эл. издание.
- 4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.
- 4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.
- 4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой, изложены в издании:
Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену (для магистрантов кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018, эл. издание.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

- 5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с
- 5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с
- 5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с
- 5.4. Требования к структуре иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи).
 - Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.

– Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с

5.5. Требования к защите ВКР определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

– Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.

– Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

– Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров. Методические указания и рекомендации по подготовке. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.

– Ларин В.П. Выпускные квалификационные работы магистров: метод. указания. СПб.: ГУАП, 2019. - 71 с

6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену (для магистрантов кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) метод. указ. / В.П. Ларин; ГУАП. СПб., 2018, эл. издание.	30

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	Мультимедийные аудитории	14-06г, 13-07, 51-06-03

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену Задачи
Устная	Список вопросов к экзамену

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	

«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> – студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> – студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	<p>Вопросы по дисциплине «Методология технологического проектирования»</p> <p>1. Системологические закономерности поведения систем с повышением их уровня иерархии</p> <p>2. Свойства сложных систем (интегративные качества, единство противоположностей компонентов системы, Структура системы, форма существования системы, внутренние и внешние противоречия компонентов</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-2</p> <p>УК-3</p> <p>УК-4</p> <p>УК-5</p> <p>УК-6</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>

	<p>системы) Системные принципы.</p> <p>3-6. Системные принципы КТП</p> <p>7-9. Системные принципы. технологического проектирования</p> <p>10. Изыскательское и нормативное прогнозирование</p> <p>11. Горизонт прогнозирования</p> <p>12. Принципы организации производственного процесса</p> <p>13. Принцип дифференциации производственного процесса</p> <p>14. Принцип специализации производственного процесса</p> <p>15. Принцип пропорциональности производственного процесса</p> <p>16. Принцип параллельности производственного процесса</p> <p>17. Принцип прямоточности производственного процесса</p> <p>18. Принцип ритмичности производственного процесса</p> <p>19. Принцип непрерывности производственного процесса</p> <p>20. Виды исходной информации для проектирования ТП (базовая, руководящая, справочная)</p>	
2	<p><u>Вопросы по дисциплине «Конструкторская и технологическая подготовка производства ЭС»</u></p> <p>1. Технологическая подготовка производства электронных средств. Основные функции системы ТПП.</p> <p>2. Определение, показатели технологичности. Методы оценки технологичности.</p> <p>3. Классификация технологических процессов.</p> <p>4. Исходная информация для разработки технологических процессов. Основные задачи разработки технологических процессов.</p> <p>5. Виды контроля, правила разработки процессов контроля.</p> <p>6. Выбор и разработка технологического оборудования.</p> <p>7. Особенности подготовки контрактного производства и сопровождения контрактного производства электронных средств.</p> <p>8. Причины, правила и порядок внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию.</p> <p>9. Учет, хранение и обращение технической документации.</p> <p>10. Общая характеристика работ по инженерному сопровождению производства электронных средств.</p> <p>11. Приобретение разработки и постановка на производство.</p> <p>12. Нормирование расхода материалов. Трудовое нормирование технологических процессов</p> <p>13. Выбор и разработка технологической оснастки.</p> <p>14. Рекомендации ЕСТПП по организации и управлению процессом ТПП.</p> <p>15. Место и роль системы ТПП в управлении производством, задачи конструкторской подготовки производства.</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-4</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-6</p> <p>ПК-7</p> <p>ПК-8</p> <p>ПК-9</p> <p>ПК-10</p>

	<p>16. Место и роль системы ТПП в управлении производством, задачи технологической подготовки производства. Информационная модель процесса проектирования, два метода традиционного проектирования</p>	
3	<p><u>Вопросы по дисциплине «Обеспечение технологичности сборки и контроля ЭС»</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивно-технологические методы интенсивного отвода тепла от компонентов ЭС. 2. Конструктивно-технологические варианты монтажной пайки при сборке ЭС. Преимущества и недостатки, основная сфера применения. 3. Материалы для монтажной пайки в производстве ЭС. Назначение, основные свойства, методы применения. 4. Место клеевых материалов при сборке ЭС, их влияние на технологичность. 5. Примеры сборочных операций с особыми требованиями к параметрам газообразных технологических сред в производстве ЭС. 6. Особенности DBC-плат. Последовательность технологических операций изготовления. Сравнение DBC технологии с толсто- и тонкоплёночной. 7. Место процессов сварки при изготовлении ЭС и их компонентов. 8. Примеры технологических операций на этапе сборки ЭС с особыми требованиями к параметрам жидких технологических сред. 9. Состав и свойства припойных паст, их влияние на технологию применения паст. 10. Виды коммутационных плат для построения ЭС аэрокосмического назначения. 11. Печатная электроника. Возможные сферы использования в ЭС аэрокосмического назначения. 12. Технология 3D-MID. Возможные сферы использования в ЭС аэрокосмического назначения. 13. Типовой перечень оснащения для проведения операций контроля при изготовлении ЭС аэрокосмического назначения. 14. Преимущества и ограничения на использование безотмывочных и требующих отмывки технологий пайки в производстве ЭС. 15. Преимущества и недостатки изделий типа «Система на кристалле» и «Система в корпусе». 16. Виды и назначение технологических (отбраковочных) испытаний при изготовлении электронных модулей ЭС аэрокосмического назначения. 17. Бессвинцовые технологии – что это? Как они отражаются на конструкции и надёжности ЭС? 18. Выводные и безвыводные компоненты. Плюсы и минусы конструктивно-технологического исполнения. 	<p>ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14</p>

	<p>19. Конструктивно-технологические варианты влагозащиты узлов ЭС.</p> <p>20. Области применения алмазов и других углеродных материалов в радиоэлектронике.</p>	
4	<p><u>Вопросы по дисциплине «Технологические методы обеспечения надежности ЭС»</u></p> <p>1. Классификация методов обеспечения надежности</p> <p>2. Унификация и стандартизация конструкций как методы обеспечения надежности</p> <p>3. Равномерное распределение нагрузок на составляющие компоненты ЭА - фактор повышения надежности на этапе ее конструирования</p> <p>4. Простота конструкторских решений — залог надежности.</p> <p>5. Приработка изделий ЭА – технологический способ обеспечения надежности. Виды приработки</p> <p>6. Методы герметизации и защиты ЭА от внешних дестабилизирующих факторов как методы обеспечения надежности</p> <p>7. Структурная избыточность в устройстве и резервирование - способы обеспечения надежности ЭА.</p> <p>8. Культура производства, технологическая дисциплина - как фактор повышения надежности ЭА на этапе ее производства</p> <p>9. Высокий уровень автоматизации производства - как фактор повышения надежности ЭА на этапе ее производства</p> <p>10. Входной контроль комплектующих изделий - как фактор повышения надежности ЭА на этапе ее производства</p> <p>11. Механизмы отказов полупроводниковых приборов. 12 Механизмы отказов печатных плат</p> <p>13. Правила выбора щадящего режима для конденсаторов</p> <p>14. Правила выбора щадящего режима для диодов</p> <p>15. Правила выбора щадящего режима для транзисторов</p> <p>16. Правила выбора щадящего режима для цифровых микросхем</p> <p>17. Экранирование системы в целом как метод снижения вредного воздействия внешних электромагнитных помех.</p> <p>20. Термоциклирование как фактор повышения надежности ЭА на этапе ее производства</p> <p>18. Конвекционные процессы как способы обеспечения надежности ЭА</p> <p>19. Повреждения печатных плат вызванные тепловыми перегрузками.</p>	<p>ПК-15</p> <p>ПК-16</p> <p>ПК-17</p> <p>ПК-18</p>

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

1.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР.

1.1.1. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ВКР и ее защиты:

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно-технических, организационно-управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить содержание ВКР;
- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5-балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументированно делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументированно излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии); – студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент придерживается регламента выступления; – студент ясно излагает материалы доклада; – присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент неаргументированно делает выводы и заключения; – не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отступает от регламента выступления; – студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада; – отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – студент не может обосновать выбор темы ВКР; – студент не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент не владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

1.1.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

10.1.5. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «65» %.

10.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

– РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Исследование прямого лазерного формирования топологии печатных плат высокой плотности.
2. Исследование технологий внутреннего монтажа пассивных и активных компонентов и элементов.
3. Модели и методики проектирования датчиков на основе функциональной и конструктивной интеграции.
4. Разработка экспертной системы проектирования аппаратуры для условий повышенных механических нагрузок.
5. Оптимизация структуры и параметров технологических процессов.
6. Разработка методики и программно-аппаратного обеспечения ускоренных испытаний изделия
7. Исследование солнечно-ветрового способа получения электроэнергии.
8. Разработка методики и программно-аппаратного обеспечения тепловых испытаний изделия.
9. Исследование конструкции и технологии многокристального модуля
10. Исследование и разработка датчиков МЭМС для многофункциональной системы мониторинга параметров полета ЛА
11. Исследование и конструкторско-технологическая разработка микромодулей в 3D-Mid исполнении.
12. Разработка методики и программно-аппаратного обеспечения процесса комплексных испытаний изделия
13. Исследование и разработка конструкторско-технологических принципов обеспечения электромагнитной совместимости и помехозащищенности прибора
14. Исследование датчиков механических величин на основе фотовольтаических эффектов.
15. Исследование взаимодействия лазерного излучения с тепловым конвекционным потоком.
16. Исследование конструктивно-технологических характеристик паяных соединений в электронных модулях приборов.
17. Исследование в области обработки биоэлектрического мышечного сигнала.
18. Исследование процесса очистки печатных узлов высокой плотности монтажа.

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» от работодателя

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» от работодателя

АО «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Акционерное общество

«Научно-производственное объединение

«Импульс» (АО «НПО «Импульс»)

Киришская ул., 2, Санкт-Петербург Д95299 Тел./факс (812)

290-48-55,

Телеграф БАРК, А/Т 321205 E-mail: kanz@npoimpuls.ru

http: www.npoimpuls.ru ОГРН 1127847076202

ИНН/КПП 7804478424/783450001

РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации магистров Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, прошедших подготовку по направлению
11.04.03 - Конструирование и технология электронных средств

На рецензию представлена программа процесса государственной итоговой аттестации (ГИА) магистров, содержащая регламентирующие положения проведения итоговых испытаний выпускников. Итоговые испытания состоят из проведения государственного экзамена (ГЭ) и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

В качестве цели процесса ГИА установлено определение уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки образовательной программе направления.

Рецензируемая программа содержит перечень компетенций, усвоение которых установлено образовательной программой в соответствии с видами профессиональной деятельности, к которым подготовлен выпускник. Усвоение данных компетенций подлежит проверке и оценке в процессе ГИА. Выбранные к оценке компетенции полностью соответствуют профессиональным задачам, выполняемым выпускником по предусмотренным видам профессиональной деятельности.

Процедуре проведения ГЭ предшествует предварительный этап, состоящий из:

- принятия решения по выбору дисциплин междисциплинарного экзамена для наиболее полной и объективной оценки усвоения проверяемых компетенций;
- составления списков вопросов по дисциплинам для включения в экзаменационные билеты;
- принятия системы показателей оценки уровня усвоения компетенций.

Система оценки, установленная программой, позволяет утверждать, что предусмотрено объективное и детальное оценивание уровня сформированности компетенций.

Программой установлены требования к ВКР, его структура, показатели и критерии для оценки компетенций, а также шкалы оценивания для ВКР и ее защиты.

Для всех элементов процесса ГИА, начиная от подготовки к испытаниям до оценки результатов, разработаны методические указания и рекомендации, что позволяет экзаменуемым полностью понять задачи ГИА, содержание требований и продемонстрировать фактический уровень сформированных компетенций, а экзаменаторам получить конкретные критерии и показатели при оценке ГЭ, ВКР и ее защиты.

Закключение: рецензируемая программа ГИА выпускников ГУАП по направлению

11.04.03 - Конструирование и технология электронных средств соответствует содержанию задач профессиональной деятельности специалистов конструкторско-технологических служб нашей организации.

Заместитель Главного конструктора НПО

А.А. Виноградов



Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой