

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
Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«17» февраля 2025 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург –2025

2

Лист согласования программы

Программу составил (а)
ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)
17.02.25
(подпись, дата)
Е.П. Виноградова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)
17.02.25
(подпись, дата)
А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе
доц. к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
17.02.25
(подпись, дата)
Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности «Промышленная электроника», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых

	имеющихся ресурсов и ограничений	<p>инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p>
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия; технологии межличностной и групповой коммуникации</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде</p> <p>УК-3.В.1 владеть опытом распределения ролей и участия в командной работе</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыком выбора и использования цифровых средств общения для взаимодействия с учетом индивидуальных особенностей собеседника</p>
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	<p>УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде</p>

	иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

		УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Универсальные компетенции	*УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	*УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического

		планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-10.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. ОПК-2.У.1 уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. ОПК-2.У.2 уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-2.У.3 уметь рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ОПК-2.У.4 уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

		<p>ОПК-2.У.5 уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>ОПК-2.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>ОПК-3.3.1 знать, как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации.</p> <p>ОПК-3.3.2 знать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.</p> <p>ОПК-3.У.1 уметь решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.</p> <p>ОПК-3.В.1 владеть навыками обеспечения информационной безопасности.</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленные на разработку новых научно-технических решений в области электронной техники</p> <p>ОПК-4.3.2 знать технологии разработки электронной техники, основанные на методах машинного обучения, для разработки smart-устройств</p> <p>ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.В.1 владеть навыками использования информационных технологий и технологий искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.3.1 знать основные принципы составления алгоритмов и написания компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы и и применять</p>

		компьютерные программы при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.В.1 владеть средствами разработки компьютерных программ, практическими навыками разработки алгоритмов и написания компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	ПК-1.3.1 знать принципы расчета параметров и характеристик отдельных блоков аналоговых и цифровых электронных приборов. ПК-1.У.1 уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ПК-1.В.1 владеть навыками представления результатов расчета электронных устройств в виде таблиц, графических зависимостей и диаграмм
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен осуществлять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.3.1 знать маршрут проектирования аналоговых и цифровых блоков электронных приборов. ПК-2.У.1 уметь разрабатывать принципиальные и монтажные электрические схемы электронных устройств. ПК-2.В.1 владеть навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем электронных устройств
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим	ПК-3.3.1 знать принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. ПК-3.У.1 уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-3.В.1 владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

	нормативным документам	
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем	ПК-4.3.1 знать элементы теории сложных цифровых систем, основные принципы сквозного проектирования, маршрут разработки и верификации цифровых устройств. ПК-4.У.1 уметь проводить описание моделей цифровых схем на поведенческом языке, осуществлять полный цикл автоматического проектирования цифровых схем. ПК-4.В.1 владеть специализированными системами автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации разработанных ячеек схем
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	ПК-5.3.1 знать методику построения физических и математических моделей устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. ПК-5.У.1 уметь осуществлять поведенческое описание аналоговых и цифровых сложно-функциональных блоков. ПК-5.В.1 владеть математическим аппаратом, необходимым для построения моделей электронных устройств различного назначения.
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-6.3.1 знать номенклатуру средств компьютерного моделирования электронных приборов и устройств, их функциональные возможности и ограничения. ПК-6.У.1 уметь выбирать средства компьютерного моделирования электронных приборов и устройств. ПК-6.В.1 владеть навыками компьютерного моделирования электронных устройств
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную	ПК-7.3.1 знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ПК-7.У.1 уметь проводить исследования характеристик электронных приборов.

	методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	ПК-7.В.1 владеть навыками содержательной интерпретации экспериментальных результатов, полученных при исследовании электронных приборов.
--	--	---

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

Порядок прохождения ГИА регламентируется документом РДО ГУАП 2.75 “Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры”.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи документа о высшем образовании и о квалификации “бакалавр” по направлению подготовки 11.03.04 “Электроника и наноэлектроника”.

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
8	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ

Алгоритмизация и программирование
Техноэтика
Философия
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»
Инженерная и компьютерная графика
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Правовые основы профессиональной деятельности
Экономика
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Основы информационной безопасности
Технология испытаний электронных средств
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности
Социология
Техноэтика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История (история России, всеобщая история)
Культурология
Техноэтика
Философия
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Психология
Учебная практика
Алгоритмизация и программирование
Основы проектной деятельности
Социология
Техноэтика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности

УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Электротехника
Экология
Электроника
Наноэлектроника
Методы и устройства цифровой обработки сигналов
ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»
Электротехника
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Электроника
Конструкторско-технологическое обеспечение промышленных электронных систем
Математические методы моделирования информационных процессов и систем
Метрология
Наноэлектроника
Методы и устройства цифровой обработки сигналов
Основы разработки конструкторско-технологической документации
ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Алгоритмизация и программирование
Информационные технологии
Математические методы моделирования информационных процессов и систем
Компьютерные системы и сети
Методы и устройства цифровой обработки сигналов
Основы информационной безопасности
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Методы, модели и алгоритмы машинного обучения
ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Методы, модели и алгоритмы машинного обучения
ПК-1 «Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием»
Учебная практика
Электротехника
Основы теории сигналов
Схемотехника цифровых и импульсных устройств

Устройства формирования и генерации сигналов
Моделирование систем передачи информации
Основы микропроцессорной техники
Производственная практика
Элементы систем обработки информации
Датчики и преобразователи информационно-измерительных систем
Программируемые промышленные контроллеры
Электронные промышленные устройства
Локационные измерительные устройства
Приборы и датчики летательных аппаратов
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
ПК-2 «Способен осуществлять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»
Основы профилизации
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Схемотехника цифровых и импульсных устройств
Устройства формирования и генерации сигналов
Производственная практика
Датчики и преобразователи информационно-измерительных систем
Основы организации производства
Основы разработки конструкторско-технологической документации
ПК-3 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»
Основы профилизации
Конструкторско-технологическое обеспечение промышленных электронных систем
Моделирование систем передачи информации
Производственная практика
Системы отображения информации
Специфика моделирования информационно-измерительных систем
Аппаратные интерфейсы
Основы микропроцессорной техники
Сетевое управление и протоколы
Современные телекоммуникационные системы
Основы организации производства
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
ПК-4 «Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем»
Устройства формирования и генерации сигналов
Моделирование систем передачи информации
Основы микропроцессорной техники
Производственная практика
Схемотехника цифровых и импульсных устройств
Элементы систем обработки информации
Датчики и преобразователи информационно-измерительных систем
Программируемые промышленные контроллеры
Современные телекоммуникационные системы
Электронные промышленные устройства

Производственная преддипломная практика
ПК-5 «Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Производственная практика
Физические основы электроники
Языки программирования
Методы математической физики
Основы теории сигналов
Моделирование систем передачи информации
Прикладные методы оптимизации
Специфика моделирования информационно-измерительных систем
Теория систем автоматического управления
Статистическая теория информационно-измерительных систем
Цифровая обработка изображений
ПК-6 «Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения»
Производственная практика
Языки программирования
Моделирование систем передачи информации
Системы отображения информации
Специфика моделирования информационно-измерительных систем
Основы информационной безопасности
Современные телекоммуникационные системы
Производственная преддипломная практика
ПК-7 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.»
Метрология
Прикладные методы оптимизации
Теория систем автоматического управления
Элементы систем обработки информации
Датчики и преобразователи информационно-измерительных систем
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен является составной частью Государственной итоговой аттестации и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы (ОП) за весь период обучения. ГЭ проводится по нескольким дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ГЭ проводится в письменной форме в период после завершения преддипломной практики и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколом

Государственной экзаменационной комиссии (ГАК).

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГАК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до даты проведения ГЭ.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется подготовить обстоятельные ответы согласно списку вопросов, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу, с обязательным посещением консультаций. Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), уверенное, логичное, последовательное и грамотное его изложение, знание основной и дополнительной литературы с тесной привязкой усвоенных научных положений к практической деятельности, умелое обоснование и аргументацию идей, выдвигаемых обучающимся в тексте ответа, с соответствующими выводами и обобщениями, свободное владение системой специализированных понятий.

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 (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Процедура проведения ГЭ по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» соответствует РДО ГУАП СМК 2.75 «Положение о проведении в ГУАП Государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

1) Подготовка к проведению ГЭ. Члены сформированной приказом Ректора ГУАП ГАК по кафедре № 23 готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ согласно списку вопросов для ГЭ, приведенных в таблицах 9-11 раздела 10 программы ГИА (каждый билет включает три вопроса). Секретарь ГАК оформляет экзаменационные билеты согласно нормативным документам ГУАП; доводит до сведения обучающихся вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГАК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ и список обучающихся, допущенных к ГИА не позднее, чем за шесть месяцев до проведения ГЭ; перед проведением заседания ГАК по приему ГЭ готовит список обучающихся, допущенных к ГЭ и соответствующие бланки протоколов заседания ГАК.

2) Проведение ГЭ. Каждый обучающийся, допущенный к ГЭ, получает экзаменационный билет и отвечает на вопросы билета в письменной форме, оформляя ответ на каждый вопрос на отдельном листе (листах) с указанием на каждом из них своих данных (ФИО, номер группы) и содержания вопроса. Время проведения ГЭ не должно превышать трех академических часов. Согласно действующему Положению о проведении в ГУАП Государственной итоговой аттестации, обучающимся и лицам, привлекаемым к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

3) Подведение итогов ГЭ. После окончания ГЭ секретарь ГАК собирает ответы обучающихся на экзаменационные билеты и передает их членам ГАК для оценки. Ответ на каждый вопрос оценивается по 100-бальной шкале согласно таблице 8. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое оценок за ответы на каждый из трех вопросов экзаменационного билета с переводом в 4-х бальную шкалу согласно таблице 8, причем при наличии хотя бы одной оценки ответа на вопрос ниже 55-и баллов обучающийся получает итоговую оценку «неудовлетворительно». Результаты работы ГАК по приему ГЭ оформляются протоколами в соответствии с нормативными документами ГУАП. Оценки за каждый ответ и итоговая оценка доводится до сведения обучающихся не позднее трех

рабочих дней после проведения ГЭ. Если обучающийся не согласен с выставленными ГАК оценками за его ответы на вопросы экзаменационного билета или имеет претензии к порядку проведения ГЭ, то он имеет право обратиться в апелляционную комиссию.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является заключительным этапом обучения студентов высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника». Выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломного проекта или дипломной работы.

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие основные элементы:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на выполнение работы;
- 3) содержание;
- 4) список условных обозначений и сокращений;
- 5) введение;
- 6) основная часть (в соответствии с утвержденным заданием);
- 7) заключение;
- 8) список использованных источников;
- 9) приложения;
- 10) отзыв научного руководителя;
- 11) текст доклада;
- 12) раздаточный материал.

Структурные элементы 1-9 брошюруются или сшиваются типографским способом, страницы нумеруются сплошным способом. Обязательно наличие обложки. Структурные элементы 10-11 вкладываются в работу и не брошюруются. Структурные элементы 11 и 12 студент приносит непосредственно на защиту.

Каждый структурный элемент ВКР имеет свои особенности оформления.

Форма титульного листа приведена на сайте <http://guar.ru> в разделе «Оформление научных, дипломных, курсовых и лабораторных работ».

Задание на выполнение работы содержит требуемые для решения задач ВКР исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки каждого студента. Руководитель работы совместно со студентом формирует соответствующее тематике ВКР задание. Формулировка темы для ВКР в задании должна точно соответствовать ее формулировке в приказе.

Во введении к ВКР кратко формулируются актуальность исследуемого вопроса, цель и задачи исследования, кратко излагаются содержание работы и основные выводы к ней. Во введении следует раскрыть теоретическое и практическое значение избранной темы ВКР, обосновать ее актуальность, определить цель и задачи, объект и предмет исследования, указать методологическую и теоретическую основу ВКР, ее практическую базу. Объем введения не должен составлять менее одной и более пяти страниц.

Основная часть работы содержит описание решения поставленных перед студентом задач. Наименования разделов основной части отражают выполнение задания. Содержание и объем основной части студент и руководитель формируют совместно в индивидуальном порядке, исходя из анализируемого объекта, требуемой глубины анализа и значимости последнего в решаемой задаче. Основная часть состоит из теоретического и практического разделов.

Теоретический раздел посвящается изучению теоретических вопросов, исследование которых должно быть увязано с практической частью работы и служить базой для разработки выводов и предложений. В данной главе рекомендуется затрагивать спорные вопросы, но при этом обязательно следует излагать собственную позицию, не ограничиваться простым пересказом существующих в литературе точек зрения. В теоретическом разделе можно рассмотреть историю развития предмета исследования

Практический раздел должен быть представлен методикой, расчетами, анализом экспериментальных данных. При представлении практического материала следует помнить, что приведенные данные должны быть достоверны, сопоставимы, отражать общие закономерности развития исследуемого вопроса. При этом желательно использовать представление данных в форме таблиц и графических зависимостей. Все заимствованные иллюстративные материалы обязательно должны быть снабжены библиографическими ссылками.

Заключение должно содержать оценку полноты решения поставленных задач, сжатые выводы и предложения по результатам ВКР. Выводы и предложения должны непосредственно вытекать из анализа тех или иных проблем в рамках темы ВКР и самого текста, быть конкретными, четкими, лаконичными, ориентированными на практическое использование. Объем заключения не должен превышать 5-7 страниц текста.

Список использованных источников содержит библиографическое описание отобранных источников по теме ВКР, оформленное в соответствии с требованиями. Подбор литературы по тематике ВКР - это важнейший этап работы, от которого во многом зависит успешность выполнения работы. При написании ВКР следует ориентироваться на наиболее свежие фактические данные, относящиеся к последним годам издания. Разрешается использование только действующих нормативных документов. При подборе нормативно-правовых актов целесообразно использовать возможности справочно-правовых систем («Гарант», «Консультант» и других). Большую помощь может оказать использование сети Интернет, однако следует подвергать тщательной проверке данные и материалы, полученные с сайтов, не являющихся официальными электронными ресурсами организаций.

Приложения включает документы, необходимые для более полного освещения темы и полученных в работе результатов. При выполнении ВКР в форме дипломной работы приложения обычно содержат громоздкие таблицы, графики, диаграммы, а также текст написанного студентом программного обеспечения, оформленный в соответствии с требованиями ЕСПД. При выполнении ВКР в форме дипломного проекта приложения обычно содержат чертежи: функциональной, структурной, принципиальной

электрической схемы, сборочный чертеж спроектированного устройства, спецификацию, фрагменты технической документации фирм-изготовителей электронных компонентов. Чертежи графической части выпускной работы выполняются с соблюдением требований ЕСКД.

В отзыве руководителя обосновывается актуальность выбранной темы, практическая ценность и новизна полученных студентом результатов, отмечаются достоинства и недостатки ВКР, дается характеристика работе студента над ВКР (соответствие разработанного материала исходному заданию на выполнение ВКР, проявленную студентом инициативу и самостоятельность; объем и степень использования научных, нормативных и других источников информации по теме ВКР, уровень профессиональной подготовки автора ВКР, затраченных на выполнение ВКР усилий со стороны студента и т.п.). В конце выносится решение о возможности допуска ВКР к открытой защите. В конце отзыва руководитель ставит свою подпись и ФИО, должность и ученое звание (если имеет).

Раздаточный материал служит для наглядного представления результатов работы студента. Студент должен подготовить и принести на защиту 5 скрепленных или сброшюрованных комплектов раздаточного материала, включающего схемы и таблицы на

листах формата А4 с титульным листом. При оформлении раздаточного материала допускается применение цветных изображений и надписей. Цвета в графиках и диаграммах должны различаться, нежелательно применять слишком много цветов. Принятые цифровые и цветовые обозначения должны быть расшифрованы. В раздаточный материал не допускается внесение материалов, не вошедших в текст ВКР. По окончании защиты один экземпляр раздаточного материала вкладывается в скрепленный экземпляр ВКР.

При наличии технических возможностей студент может использовать параллельно с распечатанным раздаточным материалом презентацию, выполненную в пакете MS Office PowerPoint. При оформлении демонстрационного материала в виде слайдов необходимо придерживаться следующих правил: заглавный слайд должен содержать тему доклада, сведения об авторах и возможных соавторах; шрифт должен быть не менее 16 кегль; все слайды должны иметь фамилию и имя докладчика; каждый слайд должен иметь такой размер, чтобы проецироваться на экран полностью; составленная презентация должна соответствовать раздаточному материалу.

Текст доклада студент подготавливает самостоятельно и согласовывает его с научным руководителем. Регламент времени на доклад составляет 7-8 минут.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

Дополнительных требований к компонентам ВКР не предусмотрено.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат является обязательным элементом пояснительной записки к ВКР. Реферат содержит краткие сведения о тематике работы, основной проблеме рассматриваемой предметной области, решению которой посвящена работа, методах, примененных студентом при ее решении и достигнутых результатах.

5.4. Требования к структуре иллюстративно-графического материала (презентация).

Графическая часть выпускной работы бакалавра включает в себя презентацию, иллюстрирующую все разделы пояснительной записки и позволяющую дать составу ГАК полное представление о результатах выполненной работы при ее защите. Чертежи графической части выпускной работы выполняются с соблюдением требований ЕСКД.

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

Перед защитой ВКР студент обязан сдать секретарю ГАК файл в формате документа Acrobat Adobe PDF, включающий в себя: отсканированные страницы полностью подписанных титульного листа и задания на ВКР, отзыва на ВКР, полный текст ПЗ.

В процессе заседания ГАК каждому студенту предоставляется 8-10 минут для доклада, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по проделанной работе. По окончании доклада члены комиссии и присутствующие могут задавать вопросы выступающему по теме работы. Далее заслушиваются отзыв научного руководителя. Затем студенту дается заключительное слово, в котором он отвечает на замечания руководителя.

Результаты государственной итоговой аттестации объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

По результатам защиты комиссия дает оценку работы по пятибалльной системе и оглашает решение о присвоении дипломнику квалификации бакалавра техники и технологии по направлению «Электроника и нанoeлектроника», дает рекомендации результатов работы к внедрению.

Студенту, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и защитившему выпускную квалификационную работу с оценкой отлично, может быть выдан диплом с отличием. Дополнительными обязательными

условиями такого решения ГАК являются наличие не менее 75% отличных оценок и отсутствие удовлетворительных оценок в течение всего периода обучения в университете.

Если защита выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему. Одновременно студент отчисляется из университета с выдачей документа о неполном высшем образовании.

Пре несогласии с результатами оценки защиты ВКР студент имеет право обратиться в апелляционную комиссию.

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):

- Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Е. П. Виноградова, С. И. Ян. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 52 с. - Библиогр.: с. 49 - 50. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

Изложение материала ВКР должно быть последовательным, логичным, основанным на фактическом материале по выбранной теме. Все разделы ВКР должны быть связаны между собой логическими переходами. За все сведения, изложенные в ВКР, порядок использования при ее составлении фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений, нравственную и юридическую ответственность несет непосредственно автор ВКР.

Объем пояснительной записки к ВКР не должен быть меньше 40 страниц текста (исключая таблицы и рисунки, размещенные на отдельных листах, список использованной литературы, оглавление и приложения).

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)
https://znanium.com/catalog/product/1228788	Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 432 с.	

https://znanium.com/catalog/product/1839873	Шуталева, А. В. Философия : учебное пособие / А. В. Шуталева, Н. И. Савцова. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 112 с	
https://znanium.com/catalog/product/2114313	Мунчаев, Ш. М. История России : учебник / Ш.М. Мунчаев. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2024. — 512 с	
https://znanium.com/catalog/product/1942672	Бугров, К. Д. История России: краткий курс : учебно-методическое пособие / К. Д. Бугров, С. В. Соколов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 128 с	
https://znanium.com/catalog/product/2074374	Экономическая теория : учебно-методическое пособие / Е. Д. Абрамов, С. В. Манукянц, Н. А. Уткина, А. Г. Фурин ; под. ред. А. Г. Фурина. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 60 с	
https://znanium.com/catalog/product/1855583	Экономика : учебное пособие / под ред. проф. В.А. Умнова и доц. А.М. Белоновской. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с.	
Х Б 87	Бредихин, А. Л. Правоведение : учебное пособие / А. Л. Бредихин. - М. ; Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 253 с	49
Х К 65	Конституционное (уставное) право субъектов Российской Федерации : планы семинарских занятий для студентов заочной формы обучения / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Е. И. Сергеева. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 31 с.	158
Ю Б 14	Культурология : учебник и практикум для бакалавров / Н. Г. Багдасарьян ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015 – 556с.	46
С К 68	Социология в теории и на практике : учебно-методическое пособие / С. Н. Коробкова, М. В. Малькова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 59 с.	15
https://e.lanbook.com/book/186406	Прянишникова, О. А. Здоровый образ жизни и его составляющие : учебное пособия / О. А. Прянишникова, Н. А. Скляр, В. Ю. Прянишников. — Великие Луки : ВЛГАФК, 2017. — 150 с.	
658 К 61	Колобашкина, Татьяна Владимировна (канд. техн. наук, доц.). Безопасность жизнедеятельности : учебно-методическое пособие / Т. В. Колобашкина, Р. Н. Целмс, О. К. Пучкова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 52 с	30
https://znanium.ru/catalog/product/2118072	Обеспечение безопасности при чрезвычайных ситуациях : учебник / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова [и др.]. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 224 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1900113	Усманов, Р. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие / Р. А. Усманов, С. Г. Кондрашева, В. А. Лашков. - Казань : КНИТУ, 2019. - 172 с.	
https://znanium.com/catalog/product/2107931	Бабич, Н. П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. - 481 с.	

621.397 В 49	Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Е. П. Виноградова, С. И. Ян. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 52 с.	5
37 П 44	Виноградова, Екатерина Петровна. Основы теории сигналов : учебное пособие / Е. П. Виноградова, Б. К. Акопян ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 55 с.	5

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
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2023 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

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)
1	Мультимедийная аудитория	14-06Г

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

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 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 форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Принципы системного подхода в моделировании систем	ОПК-1
2	Классификация микропроцессорных архитектур	ОПК-1
3	Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	ОПК-1
4	Социальные общности и социальные группы	УК-3
5	Подготовка докладов и презентаций	УК-4
6	Культура и цивилизация	УК-5
7	Эффективные техники тайм-менеджмента	УК-6
8	Физические упражнения, рекомендуемые при перерывах в работе на компьютере	УК-7
9	Экологическая культура и экология культуры	УК-5
10	Классификация и фазы развития чрезвычайных ситуаций	УК-8
11	Радиационные аварии, их виды, источники радиационной опасности.	ОПК-1
12	Физические основы определения местонахождения объекта в пространстве	ОПК-2
13	Типы диаграмм направленности Способы и время обзора пространства:	ОПК-2
14	Основные методы поиска, обработки и хранения информации, ее систематизации и анализа	ОПК-3
15	Правила оформления схем электрических принципиальных по ЕСКД	ОПК-3
16	Разложение сигналов по базисным функциям.	ПК-1
17	Разложение периодических сигналов в ряд Фурье: каноническая и тригонометрическая формы.	ПК-1
18	Комплексная форма ряда Фурье.	ПК-1
19	Методы расчета цифровых рекурсивных фильтров.	ПК-2
20	Сравнительный анализ КИХ- и БИХ-фильтров.	ПК-2
21	Дискретное преобразование Фурье, его свойства. Алгоритм Быстрого преобразования Фурье.	ПК-2
22	Расчет цифровых рекурсивных фильтров по аналоговому прототипу.	ПК-3
23	Метод сплайн-интерполяции: постановка задачи, расчетные соотношения для параметров.	ПК-3
24	Представление сигналов в цифровой форме с использованием ортогональных и неортогональных базисов.	ПК-4
25	Сглаживающие фильтры МНК (наименьших квадратов).	ПК-4

26	Равенство Парсеваля для периодических сигналов. Активная ширина спектра периодического сигнала.	ПК-5
27	Спектральное представление непериодических сигналов: интеграл Фурье.	ПК-5
28	Равенство Парсеваля для непериодического сигнала. Активная ширина спектра непериодического сигнала.	ПК-6
29	Спектр прямоугольного видеоимпульса.	ПК-6
30	Спектр дельта-функции и единичного скачка.	ПК-7
31	Корреляционная функция случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина.	ПК-7
32	Основные области применения преобразования Фурье в цифровой обработке сигналов	ОПК-1
33	Моделирование случайных процессов с заданными корреляционно-спектральными характеристиками с использованием формирующих фильтров.	ОПК-1
34	Построение регрессий по методу наименьших квадратов.	ОПК-2
35	Вейвлеты в цифровой обработке сигналов. Вейвлеты Хаара.	ОПК-2
36	Вейвлеты в цифровой обработке сигналов. Вейвлеты Добеши.	ОПК-3
37	Типы диаграмм направленности локационных устройств. Способы и время обзора пространства	ОПК-5
38	Анализ линейных систем автоматического управления при случайных воздействиях	ПК-1
39	Принципы инвариантности в системах автоматического регулирования	ПК-1
40	Описание систем управления переменными состояниями. Составление уравнений состояния.	ПК-2
41	Корневые оценки динамических свойств автоматических систем.	ПК-2
42	Порты ввода-вывода MCS-51. Особенности работы, программирование.	ПК-3
43	Таймеры T0, T1 и T2 MCS-51. Режимы работы, программирование.	ПК-3
44	Последовательный связной адаптер MCS-51. Режимы работы, программирование.	ПК-4
45	Контроллер прерываний MCS-51. Особенности работы, программирование.	ПК-4
46	Следящий измеритель угловых координат с коническим сканированием.	ПК-5
47	Амплитудные моноимпульсные следящие измерители угловых координат (АСН).	ПК-5
48	Измерение скорости. Эффект Доплера.	ПК-6
49	Расчет ошибки систем управления в установившемся режиме.	ПК-6
50	Процесс проектирования промышленных электронных средств	ПК-7
51	Типовые динамические звенья САУ.	ПК-7
52	Измерение угловых координат. Метод минимума. Метод сравнения	ОПК-1
53	Методы измерения угловых координат. Амплитудные методы.	ОПК-1
54	Методы измерения угловых координат. Фазовые методы.	ОПК-2
55	Устойчивость линейных систем автоматического управления (САУ). Критерий Найквиста.	ОПК-2
56	Динамические звенья автоматики. Статические и динамические характеристики.	ОПК-3
57	Логарифмические частотные характеристики САУ. Методика построения.	ОПК-3

58	Устойчивость систем автоматического управления. Критерий Гурвица.	ОПК-4
59	Методы демпфирования систем автоматического управления: демпфирование с поднятием высоких частот.	ОПК-4
60	Статическая система: устойчивость, точность в установившемся режиме, быстродействие.	ПК-1
61	Система с астатизмом 1-го порядка: устойчивость, точность в установившемся режиме, быстродействие.	ПК-1
62	Система с астатизмом 2-го порядка: устойчивость, точность в установившемся режиме, быстродействие.	ПК-2
63	Устойчивость линейных систем автоматического управления. Критерий Михайлова.	ПК-2
64	Методы демпфирования систем автоматического управления: демпфирование с подавлением средних и высоких частот.	ПК-3
65	Методы демпфирования систем автоматического управления: демпфирование с подавлением средних частот.	ПК-3
66	Расчет пропорционально-интегро-дифференцирующего регулятора в линейных системах автоматического управления	ПК-4
67	Демпфирование автоматических систем с транспортным запаздыванием. Регулятор Смита.	ПК-7
68	Корректирующие обратные связи в линейных системах автоматического управления.	ПК-1
69	Демпфирование автоматических систем введением отрицательных фазовых сдвигов	ПК-7
70	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений: формы государственного регулирования, утверждение типа стандартных образцов и средств измерений.	ПК-3
71	Понятие метрологического обеспечения. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».	ПК-3
72	Программное обеспечение микропроцессорных систем.	ПК-4
73	Способы сжатия программного кода. Циклические программы. Программная задержка.	ПК-5
74	Способы сжатия программного кода. Подпрограммы.	ПК-5
75	Стабилизаторы постоянного напряжения. Проектирование компенсационных стабилизаторов.	ПК-2
76	Проектирование импульсных преобразователей питания. Прямоходовые преобразователи	ПК-2
77	Проектирование импульсных преобразователей питания. Обратногоходовые преобразователи	ПК-2
78	Проектирование тиристорных преобразователей постоянного напряжения.	ПК-2
79	Проектирование оконечных каскадов усилителей мощности.	ПК-2
80	Проектирование генераторов прямоугольных колебаний на транзисторах	ПК-2
81	Проектирование частотных фильтров на основе операционных усилителей.	ПК-2
82	Проектирование функциональных преобразователей сигналов на операционных усилителях	ПК-2
83	Интегральные оценки качества переходного процесса линейных систем автоматического управления.	ПК-7
84	Организация обработки данных в микропроцессорах.	ПК-4
85	Мультиядерные процессоры.	ПК-4
86	Мультипоточные процессоры.	ПК-4
87	Архитектура однокристальных микро-ЭВМ семейства MCS-51 .	ПК-4

88	Организация внутренней и внешней памяти MCS-51.	ПК-4
89	Типовые схемы включения биполярных транзисторов	ПК-2
90	Типовые схемы включения полевых транзисторов	ПК-2
91	Восходящие дискретные системы и их применение в цифровой обработке сигналов.	ПК-1
92	Основные задачи статистической обработки информации: теория оценок, теория проверки статистических гипотез.	ПК-1
93	Проектирование и оформление документации с помощью программных средств. PCAD	ПК-6
94	Проектирование и оформление документации с помощью программных средств. AutoCAD	ПК-6
95	Проектирование и оформление документации с помощью программных средств. Solid Works	ПК-6
96	Компьютерное моделирование систем автоматического управления. Пакет Simulink в составе Matlab	ПК-6
97	Компьютерное моделирование систем автоматического управления. Пакет Xcos в составе SciLab.	ПК-6
98	Экспериментальное исследование статистических зависимостей. Свойства оценок: смещенность. Примеры смещенных и несмещенных оценок.	ПК-7
99	Экспериментальное исследование статистических зависимостей. Свойства оценок: состоятельность. Примеры состоятельных и несостоятельных оценок	ПК-7
100	Экспериментальное исследование статистических зависимостей. Свойства оценок: эффективность. Функции штрафа и риска.	ПК-7
101	Экспериментальное определение смещения симметричного распределения: выборочное среднее, выборочная медиана, усеченное среднее.	ПК-7
102	Использование метода моментов для экспериментального нахождения параметров вероятностного распределения.	ПК-7
103	Методы оценки закона распределения случайной величины: по результатам эксперимента: эмпирическая интегральная функция распределения.	ПК-7
104	Методы оценки закона распределения случайной величины: по результатам эксперимента: Оценка закона распределения случайной величины: метод гистограмм.	ПК-7

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной 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	

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

10.2.1. 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; – 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 аргументировано излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГАК) 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<p>выдвигаемые им идеи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 ГАК вопросы; – студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«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 ГАК вопросы; – студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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 ГАК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

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

10.2.2. Перечень тем ВКР

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

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «70» %.

10.3. 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»; а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Разработка устройства управления светодиодной лентой.
2. Разработка устройства измерения радиационного фона.
3. Математическая модель исполнительного электропривода.
4. Регулятор оборотов электродвигателя постоянного тока.
5. Моделирование алгоритмов подавления боковых лепестков фазоманипулированных последовательностей.
6. Разработка устройства автоматического полива растений.
7. Микропроцессорный измеритель индуктивности.
8. Разработка микропроцессорного измерителя освещенности.
9. Разработка микропроцессорного измерителя емкости.
10. Аппаратный генератор случайных чисел.
11. Система определения относительных координат для пеленгации беспилотных летательных аппаратов малого радиуса действия.
12. Разработка генератора сигналов для диагностики нарушений слуха.
13. Система акустического контроля для транспортного средства.
14. Разработка системы охранно-пожарной сигнализации.
15. Система мониторинга технического состояния зданий.
16. Устройство контроля параметров микроклимата в помещении.
17. Устройство обнаружения опасной концентрации газа.
18. Микропроцессорный измеритель электрической емкости.
19. Разработка системы последетекторной адаптивной фильтрации узкополосных помех.
20. Разработка портативного кардиомонитора.
21. Разработка модели системы связи по оптическому каналу.

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» от работодателя

РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Представленная на рецензию программа государственной итоговой аттестации (ГИА) является составной частью образовательной программы уровня бакалавриата, реализуемой в ГУАП по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля (06) «Промышленная электроника».

Образовательная программа ориентирована на подготовку кадров, специализирующихся на разработке аппаратно-программных систем и комплексов электронного оборудования и предполагает получение выпускниками ГУАП компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность в области проектирования, исследования и эксплуатации электронных устройств и систем на всех этапах жизненного цикла продукции.

Образовательная программа учитывает основные тенденции развития современной индустрии промышленной электроники и нанoeлектроники, технологии создания аппаратно-программных систем и комплексов, методологии управления проектами. В настоящее время потребность в таких специалистах велика как в коммерческих структурах, так и во многих специальных предприятиях, разрабатывающих электронные компоненты отечественных систем оборонного назначения.

Программой ГИА предусмотрено два этапа аттестации. На первом этапе проведения государственного экзамена обеспечивается оценивание компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения образовательной программы, и имеющих определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, предполагающей:

- построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования,
- анализ компонентов электронной техники,
- модульное и интеграционное тестирование,
- комплексирование электронного оборудования и др.

Вторым этапом проведения государственной итоговой аттестации является публичная защита выпускной квалификационной работы. Требования к выпускной квалификационной работе, представленные в рецензируемой программе, обоснованы и направлены на формирование у студентов опыта деятельности в области проектирования электронных устройств и систем различного назначения. В программе ГИА определены цель и задачи, формы проведения и отчетности по результатам прохождения ГИА. Приведенный в таблице 9 перечень экзаменационных вопросов в достаточной степени способствует контролю освоения компетенций, формируемых у обучающегося по направлению подготовки 11.03.04.

Представленные в приложении №1 рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ, носят, в основном, практический характер, соответствуют актуальным направлениям развития электроники и нанoeлектроники и позволяют использовать результаты проектирования в промышленных разработках.

Вместе с этим, разработчикам образовательной программы рекомендуется при формулировании тем выпускных квалификационных работ уделять повышенное внимание научно-техническим проектам, согласующимся с государственными программами развития аэрокосмического кластера Российской Федерации и программам Национальной технологической инициативы».

Считаю, что программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта и может быть рекомендована для реализации в учебном процессе в СПбГУАП в существующем виде.

Рецензент

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