

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

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной деятельности

В. А. Матяш

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2023 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы

Программу составил:

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«05 июня 2023 г., протокол № 7/23

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 11.03.03(01)

проф., д.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.П. Куркова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств», 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 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, имеющихся ресурсов и ограничений	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 инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>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</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p>
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<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> <p>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</p> <p>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</p>
Универсальные	*УК-5 Способен	УК-5.3.1 знать закономерности и

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
компетенции	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты</p> <p>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p>УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий</p> <p>УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе</p>

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования 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	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.У.1 умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеет навыками использования знаний естественных наук 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 знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.3.2 знает способы определения ожидаемых результатов решения выделенных задач ОПК-2.У.1 умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.У.2 умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>решения поставленной задачи ОПК-2.У.3 умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ОПК-2.В.1 владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений ОПК-2.В.2 владеет различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Общепрофессиональные компетенции	*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>ОПК-3.3.1 знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.У.1 умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.В.1 владеет навыками обеспечения информационной безопасности ОПК-3.В.2 владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.3.1 знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.3.2 знает технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-4.У.1 умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеет навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для	<p>ОПК-5.3.1 знает основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности</p>

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	практического применения	ОПК-5.У.1 умеет разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.В.1 владеет практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен осуществлять проработку технического задания (ТЗ) на создание электронных средств и систем	ПК-1.3.1 знает технические требования, предъявляемые к разрабатываемым функциональным узлам электронных средств и систем КА и РКТ ПК-1.У.1 умеет выявлять критические узлы в конструкциях электронных средств и систем ПК-1.В.1 владеть навыками выбора входных данных, необходимых для разработки документации БА КА
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен выполнять расчеты функциональных узлов и электрических режимов работы электронных средств по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам, стойкости к внешним и внутренним воздействующим факторам, параметрам надежности	ПК-2.3.1 знает основы проектирования и конструирования РЭА ПК-2.У.1 умеет выполнять расчеты функциональных узлов и электрических режимов работы электронных средств по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам, стойкости к внешним и внутренним воздействующим факторам, параметрам надежности ПК-2.В.1 владеть навыками формирования входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов БА КА и электрических режимов работы электронных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен применять методы математического, алгоритмического моделирования для выполнения расчетов	ПК-3.3.1 знает методы математического, алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов БА КА ПК-3.У.1 умеет использовать обслуживающие подсистемы САПР для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов БА КА

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-3.В.1 владеет методами разработки адекватных имитационных математических моделей и моделирования электронных средств и систем
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен осуществлять разработку и корректировку программной и конструкторской документации (КД) на электронные средства и электронные системы с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)	ПК-4.3.1 знает нормативные документы ЕСКД ПК-4.3.2 знает требования системы менеджмента качества, нормативную техническую документацию, определяющую технические требования, требования к порядку разработки, изготовления, контроля и эксплуатации аппаратуры КА и РКТ ПК-4.3.3 знает современную электронную компонентную базу ПК-4.3.4 знает основы материаловедения, современные материалы, применяемые для создания электронных средств ПК-4.У.1 умеет использовать подсистемы САПР для проектирования и конструирования электронных средств ПК-4.В.1 владеет основами системотехники и электротехники
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен осуществлять разработку схемотехнических решений отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов	ПК-5.3.1 знает основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования ПК-5.У.1 умеет разбивать функциональное и поведенческое описание аналоговых блоков на практически используемые технические реализации ПК-5.В.1 владеет средствами автоматизации схемотехнического проектирования ПК-5.В.2 владеет навыками интеграции схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен определять численные значения основных технических характеристик отдельных аналоговых блоков, выполнять расчет	ПК-6.3.1 знает основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования ПК-6.3.2 знает основные формы представления аналоговых функций, а также инженерные и машинные алгоритмы и методы их анализа (моделирования) с последующей

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	уровней питающих, входных и выходных напряжений	реализацией схем в заданном библиотечном базисе ПК-6.У.1 умеет аналитически рассчитывать характеристики аналоговых устройств ПК-6.В.1 владеет навыками выполнения расчетов схем электрических составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способен выполнять оценку быстродействия, пределов потребляемой мощности и других специальных параметров аналоговых блоков	ПК-7.3.1 знает средства системы автоматизированного проектирования для различных методологий аналогового моделирования ПК-7.У.1 умеет макетировать критические узлы оборудования ПК-7.В.1 Владеет методами анализа и оценки быстродействия, пределов потребляемой мощности и других специальных параметров аналоговых блоков
Профессиональные компетенции	*ПК-8 Способен осуществлять макетирование, подготовку и проведение испытания электронных средств и систем, включая кабельные сборочные единицы	ПК-8.3.1 знает принципы, методы и технологии проведения макетирования и испытаний функциональных узлов электронных средств и кабельных сетей ПК-8.3.2 знает испытательное и измерительное оборудование, используемое для испытаний функциональных узлов электронных средств и кабельных сетей ПК-8.У.1 умеет разрабатывать программы и методики испытаний электронных средств ПК-8.В.1 владеет навыками проверки изготовленных узлов БА КА на соответствие КД
Профессиональные компетенции	*ПК-9 Способен осуществлять анализ причин несоответствий изготовленных электронных средств требованиям КД с целью принятия решения о необходимости доработки и/или внесения изменений в КД	ПК-9.3.1 знает основные допустимые и недопустимые дефекты в работе электронных средств и кабельных сетей ПК-9.3.2 знает условия эксплуатации разрабатываемого оборудования ПК-9.У.1 умеет выявлять и идентифицировать причины неисправностей и отказов в работе электронных средств и кабельных сетей ПК-9.В.1 владеет навыками определения допустимых и недопустимых дефектов в работе БА КА

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	*ПК-10 Способен осуществлять разработку эксплуатационной и ремонтной документации на электронные средства и системы	ПК-10.3.1 знает условия эксплуатации разрабатываемого электронного оборудования для КА и РКТ ПК-10.У.1 умеет анализировать конструкторскую и испытательную документацию с целью сбора информации, необходимой для оформления эксплуатационной и ремонтной документации ПК-10.В.1 владеет методами расчета эксплуатационных показателей электронных средств и систем ПК-10.В.2 владеет навыками разработки и оформления эксплуатационной документации на электронные средства и системы
Профессиональные компетенции	*ПК-11 Способен осуществлять разработку технико-экономического обоснования (ТЭО) с целью принятия решения о целесообразности разработки (модернизации) электронных средств и систем	ПК-11.3.1 знает методики разработки и анализа ТЭО создания электронных средств и систем ПК-11.У.1 умеет разрабатывать документы, содержащие технические и стоимостные характеристики составляющих электронных средств и систем, включая производимых другими организациями, для принятия решения о целесообразности разработки БА КА ПК-11.В.1 владеет навыками разработки и анализа ТЭО создания электронных средств и систем
Профессиональные компетенции	*ПК-12 Способен осуществлять проработку КД на технологичность	ПК-12.3.1 знает требования нормативной документации ЕСКД и ЕСТД ПК-12.3.2 знает методологию оценки технологичности изделий ПК-12.У.1 умеет читать КД с использованием специализированных систем автоматизированного проектирования (САПР) ПК-12.В.1 владеет навыками составления документов в адрес разработчиков с предложениями по изменению КД, в том числе в обеспечение автоматизации выполнения технологических операций
Профессиональные компетенции	*ПК-13 Способен осуществлять проработку маршрута изготовления	ПК-13.3.1 знает типовые директивные технологии и основное обеспечивающее технологическое оборудование для изготовления электронных средств различных видов, в том числе изделий

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	электронных средств и кабелей, электронных изделий типа "система в корпусе"	типа "система в корпусе" ПК-13.У.1 умеет разрабатывать и оптимизировать маршруты изготовления изделий с использованием специальных прикладных компьютерных программ ПК-13.В.1 владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для разработки и оформления документов по маршрутам изготовления электронных средств и кабелей
Профессиональные компетенции	*ПК-14 Способен осуществлять разработку технологической документации (ТД) на сборку и монтаж электронных средств и кабелей, включая: карты входного (сборочных единиц, деталей, ПКИ и материалов), выходного технологического контроля и испытаний	ПК-14.3.1 знает требования нормативной документации ЕСТД ПК-14.У.1 умеет разрабатывать технологическую документацию (ТД): единичные, типовые, групповые технологические процессы ПК-14.В.1 владеет навыками разработки ТД с использованием систем автоматизированного технологического проектирования (САПР ТП)
Профессиональные компетенции	*ПК-15 Способен осуществлять расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов, покупных комплектующих изделий (ПКИ), необходимых для изготовления электронных средств и кабелей, а также для отработки технологических операций	ПК-15.3.1 знает методики расчета норм расхода основных и вспомогательных материалов, ПКИ ПК-15.У.1 умеет составлять документы на заказ и приобретение необходимых деталей и сборочных единиц, материалов, ПКИ, в том числе для отработки технологий ПК-15.В.1 владеет навыками использования прикладных компьютерных программ для расчета норм расхода основных и вспомогательных материалов, ПКИ и оформления документов на их заказ и приобретение
Профессиональные компетенции	*ПК-16 Способен осуществлять отработку технологических операций сборки и монтажа	ПК-16.3.1 знает основополагающие физические процессы технологических операций сборки и монтажа электронных средств и кабелей ПК-16.3.2 знает свойства и характеристики основных и

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	электронных средств и кабелей	вспомогательных материалов, используемых при изготовлении электронных средств и кабелей ПК-16.У.1 умеет осуществлять отработку операций сборки и монтажа электронных средств и кабелей ПК-16.В.1 владеет навыками составления документов по аттестации ТП (технологических операций) и актов внедрения ТП (технологических операций) сборки и монтажа электронных средств и кабелей
Профессиональные компетенции	*ПК-17 Способен осуществлять разработку проектов технологических планировок на размещение рабочих мест и технологического оборудования	ПК-17.3.1 знает технические характеристики и требования по эксплуатации технологического оборудования, требования охраны труда, пожаро- взрывобезопасности и промышленной санитарии при выполнении технологических операций ПК-17.У.1 умеет читать строительные чертежи, в том числе с использованием специализированных САПР ПК-17.В.1 владеет навыками разработки проектов технологических планировок на размещение рабочих мест и технологического оборудования, в том числе с использованием специализированных САПР
Профессиональные компетенции	*ПК-18 Способен разрабатывать мероприятия, направленные на бездефектное выполнение технологических операций	ПК-18.3.1 знает основные допустимые и недопустимые технологические дефекты при выполнении технологических операций, в том числе при изготовлении электронных изделий типа "система в корпусе" ПК-18.У.1 умеет идентифицировать и анализировать выявленные технологические дефекты ПК-18.В.1 владеет навыками разработки мероприятий, направленных на бездефектное выполнение технологических операций
Профессиональные компетенции	*ПК-19 Способен осуществлять разработку технических заданий на проектирование средств технологического оснащения (приспособлений,	ПК-19.3.1 знает номенклатуру и характеристики основного оборудования и оснастки, необходимых для выполнения технологических операций ПК-19.У.1 умеет разрабатывать технические задания на проектирование средств технологического оснащения и нестандартного оборудования, в том

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	инструмента) и нестандартного оборудования	числе для обеспечения автоматизации выполнения технологических операций ПК-19.В.1 владеет навыками обоснования необходимости проектирования и изготовления нестандартных средств технологического оснащения и нестандартного оборудования
Профессиональные компетенции	*ПК-20 Способен осуществлять установление причин возникновения отклонений от требований КД и ТД при выполнении технологических операций, в том числе выявлять брак кристаллов и компонентов при изготовлении изделий типа "система в корпусе"	ПК-20.3.1 знает порядок технологического сопровождения процессов изготовления электронных средств и кабелей, установления причин возникновения отклонений от требований КД и ТД при выполнении технологических операций ПК-20.У.1 умеет определять и анализировать выявленные отклонений от требований КД и ТД ПК-20.В.1 владеет навыками установление причин возникновения отклонений от требований КД и ТД при выполнении технологических операций ПК-20.В.2 владеет навыками разработки проекта мероприятий по предупреждению отклонений от требований КД и ТД, в том числе с использованием прикладных компьютерных программ
Профессиональные компетенции	*ПК-21 Способен выполнять экспериментальные и теоретические научно-исследовательские работы при исследовании электронных средств и электронных систем в процессе их создания, разрабатывать тестовые воздействия и наборы тестов для электронных средств и электронных систем, поведенческие модели электронного оборудования	ПК-21.3.1 знает методологию проведения экспериментальных и теоретических исследований ПК-21.У.1 умеет применять современные методы научно-исследовательской и деятельности ПК-21.В.1 владеет навыками создания проверочных тестов для электронных средств и электронных систем ПК-21.В.2 владеет навыками создания поведенческих моделей электронного оборудования

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	*ПК-22 Способен осуществлять техническое управление процессами проведения механических и электрических испытаний электронных средств	ПК-22.3.1 знает виды и технологии проведения испытаний электронных средств ПК-22.3.2 знает основные внешние факторы, воздействующие на электронные средства в зависимости от условий эксплуатации ПК-22.У.1 умеет определять достоверность показателей, полученных в результате испытаний ПК-22.В.1 владеет навыками проведения механических и электрических испытаний электронных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-23 Способен исследовать, выявлять и анализировать причины, последствия и критичность отказов электронных средств при отработке и в процессе эксплуатации, группировку (систематизацию) отказов по степени сложности и важности	ПК-23.3.1 знает правила и нормы защиты электронных средств от влияния внешних и внутренних факторов, в том числе статического электричества ПК-23.3.2 знает возможные причины отказов электронных средств в процессе эксплуатации ПК-23.У.1 умеет определять условия безотказной эксплуатации электронных средств и электронной компонентной базы ПК-23.В.1 владеет навыками группировки возможных случаев отказов по сложности, степени важности, срокам устранения
Профессиональные компетенции	*ПК-24 Способен осуществлять планирование экспериментов в процессе исследования характеристик электронных средств при их разработке и в процессе экспериментальной отработки технологических процессов при изготовлении электронных средств, в том числе автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы	ПК-24.3.1 знает методологию планирования экспериментов применительно к проведению экспериментов при исследовании электронных средств и экспериментальной отработке технологических процессов изготовления электронных средств ПК-24.3.2 знает технологические процессы сборки и монтажа электронных средств, в том числе автоматизированного монтажа ЭРИ при производстве узлов и сборочных единиц электронных средств ПК-24.У.1 умеет составлять планы мероприятий осуществления экспериментальных исследований электронных средств и экспериментальной отработки технологических процессов

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-24.В.1 владеет навыками экспериментальной отработки технологических операций и процессов
Профессиональные компетенции	*ПК-25 Способен обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных исследований, осуществлять разработку рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских работ	ПК-25.3.1 знает методики статистической обработки и анализа результатов экспериментальных исследований ПК-25.У.1 умеет использовать компьютерные технологии для обработки результатов экспериментальных исследований ПК-25.В.1 владеет навыками разработки рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских работ
Профессиональные компетенции	*ПК-26 Способен выполнять теоретические научно-исследовательские работы по моделированию принципиальных электрических схем электронных аналоговых блоков при создании электронных средств	ПК-26.3.1 знает методологию проектирования аналоговых устройств средствами системы автоматизированного проектирования ПК-26.У.1 умеет использовать систему автоматизированного аналогового проектирования и моделирования ПК-26.В.1 владеет навыками проведения оценки функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик аналоговых блоков и систем методом компьютерного моделирования
Профессиональные компетенции	*ПК-27 Способен осуществлять анализ и верификацию результатов моделирования	ПК-27.3.1 знает методы системной верификации ПК-27.У.1 умеет использовать компьютерные технологии для верификации аналоговых систем ПК-27.В.1 владеет навыками проведения верификации аналоговых систем
Профессиональные компетенции	*ПК-28 Способен вырабатывать решения, направленные на совершенствование схемотехнических решений или изменение технического задания по результатам моделирования	ПК-28.3.1 знает основы теории цепей и сигналов ПК-28.У.1 умеет интерпретировать результаты моделирования аналоговых блоков и систем ПК-28.У.2 умеет проверять соответствие характеристик СФ-блока характеристикам поведенческих моделей ПК-28.В.1 владеет навыками разработки технических решений, направленных на совершенствование схемотехнических

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	аналоговых блоков	решений
Профессиональные компетенции	*ПК-29 Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, выполнять работы по структуризации и систематизации научно-технической информации, осуществлять разработку предложений по совершенствованию конструкций электронных средств и технологий их изготовления	ПК-29.3.1 знает методы статистической обработки, систематизации и каталогизации научно-технической информации ПК-29.У.1 умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии ПК-29.В.1 владеет навыками структуризации и систематического накопления исходных материалов научно-технической информации
Профессиональные компетенции	*ПК-30 Способен осуществлять изучение и анализ КД на составные части и компоненты электронных средств, поступающей от других организаций, с целью соответствия и возможности применения в разрабатываемых электронных средствах и электронных системах	ПК-30.3.1 знает требования нормативной документации ЕСКД ПК-30.У.1 умеет анализировать конструкторскую документацию с целью сбора информации, необходимой для документального сопровождения процесса создания и эксплуатации электронных средств и электронных систем ПК-30.В.1 владеет навыками работы с доступными источниками информации и базами данных, в том числе электронными архивами, справочными системами и библиотеками
Профессиональные компетенции	*ПК-31 Способен планировать и организовывать периодические и квалификационные испытания электронных средств и электронных систем на предприятии-изготовителе	ПК-31.3.1 знает требования нормативной документации системы разработки и постановки на производство ПК-31.У.1 умеет разрабатывать планы - графики проведения квалификационных и периодических испытаний на предприятии-изготовителе ПК-31.В.1 владеет навыками анализа результатов квалификационных испытаний
Профессиональные компетенции	*ПК-32 Способен планировать и контролировать	ПК-32.3.1 знает требования нормативной документации к порядку проведения авторского надзора в

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	работы по авторскому надзору в процессе эксплуатации электронных средств и систем	процессе эксплуатации электронных средств и систем ПК-32.У.1 умеет планировать работы по авторскому надзору ПК-32.В.1 владеет навыками составления отчетной документации по эксплуатации электронных средств и систем
Профессиональные компетенции	*ПК-33 Способен составлять перспективные и текущие планы и графики технического обслуживания электронных средств и электронных систем	ПК-33.3.1 знает методологию сетевого планирования ПК-33.У.1 умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования и системы электронного документооборота для планирования, управления и контроля процессов технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем ПК-33.В.1 владеет навыками разработки планов-графиков технического обслуживания электронных средств и электронных систем
Профессиональные компетенции	*ПК-34 Способен составлять заявки на материально-техническое обеспечение для проведения технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем	ПК-34.3.1 знает требования нормативной документации к плановому техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и систем ПК-34.У.1 умеет осуществлять расчет необходимого материально-технического обеспечения для проведения технического обслуживания и ремонта ПК-34.В.1 владеет навыками составления заявок на материально-техническое обеспечение для проведения технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем

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
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

Компетенция/уровень освоения
УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Техноэтика
Алгоритмизация и программирование
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»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Экономика
Инженерная и компьютерная графика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Компьютерные технологии конструирования и производства
Производственная практика
Технология конструкционных материалов
Автоматизация конструирования
Основы систем автоматизированного проектирования
Теоретические основы конструирования ЭС
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Автоматизация технологий подготовки производства
Основы информационной безопасности
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств

Компетенция/уровень освоения
Экономика и организация производства
Основы автоматизации технологических процессов
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности
Психология
Социология
Производственная практика
Экономика и организация производства
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
Единая система конструкторской документации
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Культурология
Учебная практика
Философия
Производственная практика
Основы технического творчества
Производственная преддипломная практика
Учебно-исследовательская работа студента
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Культурология
Техноэтика
Учебная практика
Алгоритмизация и программирование
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
Основы проектной деятельности
Психология
Социология
Компьютерные технологии конструирования и производства
Производственная практика
Учебно-исследовательская работа студента
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)

Компетенция/уровень освоения
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
Экология
Основы военной подготовки
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Учебная практика
Правовые основы профессиональной деятельности
Производственная практика
Основы информационной безопасности
Основы теории решения изобретательских задач
Основы технического творчества
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
Учебно-исследовательская работа студента
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
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Электротехника
Физические основы получения информации
Экология
Электроника
ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Экономика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Учебная практика
Электротехника
Электроника
Метрология
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Экономика и организация производства

Компетенция/уровень освоения
Учебно-исследовательская работа студента
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»
Информатика
Инженерная и компьютерная графика
Алгоритмизация и программирование
Компьютерные технологии конструирования и производства
Физические основы получения информации
Основы информационной безопасности
Учебно-исследовательская работа студента
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Компьютерные технологии конструирования и производства
ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Компьютерные технологии конструирования и производства
ПК-1 «Способен осуществлять проработку технического задания (ТЗ) на создание электронных средств и систем»
Конструктив приборной аппаратуры
Основы профилизации
Производственная практика
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Технология контроля электронных средств
ПК-2 «Способен выполнять расчеты функциональных узлов и электрических режимов работы электронных средств по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам, стойкости к внешним и внутренним воздействующим факторам, параметрам надежности»
Производственная практика
Теоретические основы конструирования ЭС
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Основы теории надежности
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
ПК-3 «Способен применять методы математического, алгоритмического моделирования для выполнения расчетов»
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Алгоритмизация и программирование
Компьютерные технологии конструирования и производства
Производственная практика
Физические основы проектирования электронных средств
Автоматизация конструирования
Основы систем автоматизированного проектирования

Компетенция/уровень освоения
Теоретические основы конструирования ЭС
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
ПК-4 «Способен осуществлять разработку и корректировку программной и конструкторской документации (КД) на электронные средства и электронные системы с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)»
Инженерная и компьютерная графика
Материаловедение
Учебная практика
Алгоритмизация и программирование
Электротехника
Компьютерные технологии конструирования и производства
Производственная практика
Технология конструкционных материалов
Физические основы проектирования электронных средств
Элементная база и схемотехника электронных средств
Автоматизация конструирования
Интегральные устройства микроэлектроники
Основы систем автоматизированного проектирования
Теоретические основы конструирования ЭС
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Микроконтроллерное управление процессами
Основы технического творчества
Центральные и периферийные устройства ЭС
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-5 «Способен осуществлять разработку схемотехнических решений отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов»
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Электроника
Автоматизация конструирования
Основы систем автоматизированного проектирования
Теоретические основы конструирования ЭС
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Микроконтроллерное управление процессами
Центральные и периферийные устройства ЭС
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
ПК-6 «Способен определять численные значения основных технических характеристик отдельных аналоговых блоков, выполнять расчет уровней питающих, входных и выходных напряжений»
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Физические основы проектирования электронных средств

Компетенция/уровень освоения
Интегральные устройства микроэлектроники
Теоретические основы конструирования ЭС
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Микроконтроллерное управление процессами
Центральные и периферийные устройства ЭС
ПК-7 «Способен выполнять оценку быстродействия, пределов потребляемой мощности и других специальных параметров аналоговых блоков»
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Физические основы проектирования электронных средств
Автоматизация конструирования
Основы систем автоматизированного проектирования
Теоретические основы конструирования ЭС
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Микроконтроллерное управление процессами
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
ПК-8 «Способен осуществлять макетирование, подготовку и проведение испытания электронных средств и систем, включая кабельные сборочные единицы»
Производственная практика
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Основы теории надежности
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Технология испытаний электронных средств
ПК-9 «Способен осуществлять анализ причин несоответствий изготовленных электронных средств требованиям КД с целью принятия решения о необходимости доработки и/или внесения изменений в КД»
Производственная практика
Технология конструкционных материалов
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Основы теории надежности
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Технология испытаний электронных средств
ПК-10 «Способен осуществлять разработку эксплуатационной и ремонтной документации на электронные средства и системы»
Учебная практика
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Физические основы проектирования электронных средств
Основы систем автоматизированного проектирования

Компетенция/уровень освоения
Теоретические основы конструирования ЭС
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Основы теории надежности
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
ПК-11 «Способен осуществлять разработку технико-экономического обоснования (ТЭО) с целью принятия решения о целесообразности разработки (модернизации) электронных средств и систем»
Экономика
Компьютерные технологии конструирования и производства
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Элементная база и схемотехника электронных средств
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Экономика и организация производства
ПК-12 «Способен осуществлять проработку КД на технологичность»
Учебная практика
Основы профилизации
Производственная практика
Автоматизация конструирования
Основы систем автоматизированного проектирования
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
ПК-13 «Способен осуществлять проработку маршрута изготовления электронных средств и кабелей, электронных изделий типа "система в корпусе"»
Учебная практика
Технологии обработки концентрированными потоками энергии
Технология конструкционных материалов
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Экономика и организация производства
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств

Компетенция/уровень освоения
ПК-14 «Способен осуществлять разработку технологической документации (ТД) на сборку и монтаж электронных средств и кабелей, включая: карты входного (сборочных единиц, деталей, ПКИ и материалов), выходного технологического контроля и испытаний»
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств
ПК-15 «Способен осуществлять расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов, покупных комплектующих изделий (ПКИ), необходимых для изготовления электронных средств и кабелей, а также для отработки технологических операций»
Технология конструкционных материалов
Элементная база и схемотехника электронных средств
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технология сборки и монтажа
Экономика и организация производства
ПК-16 «Способен осуществлять отработку технологических операций сборки и монтажа электронных средств и кабелей»
Материаловедение
Технология конструкционных материалов
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Основы автоматизации технологических процессов
ПК-17 «Способен осуществлять разработку проектов технологических планировок на размещение рабочих мест и технологического оборудования»
Основы систем автоматизированного проектирования
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технология сборки и монтажа
Экономика и организация производства
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств
ПК-18 «Способен разрабатывать мероприятия, направленные на бездефектное выполнение технологических операций»

Компетенция/уровень освоения
Метрология
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Основы теории надежности
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств
ПК-19 «Способен осуществлять разработку технических заданий на проектирование средств технологического оснащения (приспособлений, инструмента) и нестандартного оборудования»
Основы систем автоматизированного проектирования
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Производственная практика
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Экономика и организация производства
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств
ПК-20 «Способен осуществлять установление причин возникновения отклонений от требований КД и ТД при выполнении технологических операций, в том числе выявлять брак кристаллов и компонентов при изготовлении изделий типа "система в корпусе"»
Метрология
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Единая система конструкторской документации
Основы теории надежности
Производственная практика
Автоматизация технологий подготовки производства
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Экономика и организация производства
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Основы автоматизации технологических процессов
Технология испытаний электронных средств
ПК-21 «Способен выполнять экспериментальные и теоретические научно-исследовательские работы при исследовании электронных средств и электронных систем в процессе их создания, разрабатывать тестовые воздействия и наборы тестов для электронных средств и электронных систем, поведенческие модели электронного оборудования»
Компьютерные технологии конструирования и производства
Физические основы проектирования электронных средств

Компетенция/уровень освоения
Основы систем автоматизированного проектирования
Теоретические основы конструирования ЭС
Физическо-химические основы технологии ЭС
Единая система конструкторской документации
Основы технического творчества
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-22 «Способен осуществлять техническое управление процессами проведения механических и электрических испытаний электронных средств»
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-23 «Способен исследовать, выявлять и анализировать причины, последствия и критичность отказов электронных средств при отработке и в процессе эксплуатации, группировку (систематизацию) отказов по степени сложности и важности»
Конструктив приборной аппаратуры
Производственная практика
Физические основы проектирования электронных средств
Теоретические основы конструирования ЭС
Физическо-химические основы технологии ЭС
Базовые технологии производства электронных средств
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Основы теории надежности
Основы технического творчества
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Технология сборки и монтажа
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-24 «Способен осуществлять планирование экспериментов в процессе исследования характеристик электронных средств при их разработке и в процессе экспериментальной отработки технологических процессов при изготовлении электронных средств, в том числе автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы»
Основы технического творчества
Технология сборки и монтажа
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Основы автоматизации технологических процессов
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств

Компетенция/уровень освоения
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-25 «Способен обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных исследований, осуществлять разработку рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских работ»
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Основы систем автоматизированного проектирования
Основы теории надежности
Производственная практика
Основы теории решения изобретательских задач
Основы технического творчества
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-26 «Способен выполнять теоретические научно-исследовательские работы по моделированию принципиальных электрических схем электронных аналоговых блоков при создании электронных средств»
Основы систем автоматизированного проектирования
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
Производственная преддипломная практика
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-27 «Способен осуществлять анализ и верификацию результатов моделирования»
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-28 «Способен вырабатывать решения, направленные на совершенствование схемотехнических решений или изменение технического задания по результатам моделирования аналоговых блоков»
Конструктив приборной аппаратуры
Элементная база и схемотехника электронных средств
Конструирование модулей ЭС
Модульное конструирование бортовой аппаратуры
Схемотехника ЭС. Цифровая схемотехника
Технологии технического контроля
Технология контроля электронных средств
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-29 «Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, выполнять работы по структуризации и систематизации научно-технической информации, осуществлять разработку предложений по совершенствованию конструкций электронных средств и технологий их изготовления»
Единая система конструкторской документации
Основы технического творчества
Производственная преддипломная практика
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-30 «Способен осуществлять изучение и анализ КД на составные части и компоненты

Компетенция/уровень освоения
электронных средств, поступающей от других организаций, с целью соответствия и возможности применения в разрабатываемых электронных средствах и электронных системах»
Единая система конструкторской документации
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-31 «Способен планировать и организовывать периодические и квалификационные испытания электронных средств и электронных систем на предприятии-изготовителе»
Производственная практика
Единая система конструкторской документации
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
Технология испытаний электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-32 «Способен планировать и контролировать работы по авторскому надзору в процессе эксплуатации электронных средств и систем»
Единая система конструкторской документации
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
ПК-33 «Способен составлять перспективные и текущие планы и графики технического обслуживания электронных средств и электронных систем»
Автоматизация технологий подготовки производства
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств
Учебно-исследовательская работа студента
ПК-34 «Способен составлять заявки на материально-техническое обеспечение для проведения технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем»
Производственная преддипломная практика
Техническое обслуживание и эксплуатация электронных средств

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

- Ларин В.П. *Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену. Ред. 2019. Электронный ресурс кафедры*

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).

- Ларин В.П. *Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.*

- Ларин В.П. *Методические указания по подготовке и защите бакалаврского проекта. Ред. 2019. Электронный ресурс кафедры*

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

- Ларин В.П. *Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.*

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

- Ларин В.П., Филатов Б.Г., Шелест Д.К. *Конструирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика, ч.1: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2017. – 89 с.*

- Ларин В.П. *Технологическое проектирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2018. – 108 с.*

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Наличие реферата обязательно в структуре ВКР.

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

Требования изложены в МУ: Ларин В.П. *Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.*

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

Требования изложены в МУ: Ларин В.П. *Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.*

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП

Требования изложены в МУ: Ларин В.П. *Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 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	Кол-во экз.
	Ларин В.П. <i>Выпускная работа бакалавра: метод. указ. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с.</i>	40
	Ларин В.П., Филатов Б.Г., Шелест Д.К. <i>Конструирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика, ч.1: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2017. – 89 с.</i>	40

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экз.
	Ларин В.П. Технологическое проектирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2018. – 108 с.	40
	Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену. Ред. 2019. <i>Электронный ресурс кафедры</i>	40
	Ларин В.П. Методические указания по подготовке и защите бакалаврского проекта. Ред. 2019. <i>Электронный ресурс кафедры</i>	40

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
	<i>Не предусмотрено</i>

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
	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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
	– 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
	Методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий Оценка достоверности информации Методические аспекты системного подхода для решения конструкторско-технологических задач	УК-1
	Виды ресурсов и ограничения для решения конструкторско-технологических задач Возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения конструкторско-технологических задач Принципы формирования элементов ОХР конструкторско-технологических проектов Выбор оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм Выбор оптимального способа решения конструкторско-технологических задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений Использование цифровых средств для решения конструкторско-технологических задач	УК-2
	Технологии межличностной и групповой коммуникации Цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы Применение основные методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли в команде	УК-3
	Правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде Методики деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств	УК-4
	Анализ социально-исторических фактов конструкторско-технологического развития техники Интерпретация межкультурного разнообразия общества в развитии конструкторско-технологических проектов	УК-5
	Основные приемы эффективного управления самостоятельной работой студента Образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий Поиск информации и использование цифровых	УК-6 ПК-29

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
	инструменты в целях самообразования	
	Виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в учебной и проектной деятельности человека Научно-практические основы физической культуры	УК-7
	Классификация 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 Выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению. FMEA анализ Применение основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8
	Основы экономической теории, необходимые для решения конструкторско-технологических задач Обоснование принятия технико-экономических решений, использование методов экономического планирования в решении конструкторско-технологических задач	УК-9 ПК-12
	Правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в решении конструкторско-технологических задач Способы противодействия различным формам коррупционного решения конструкторско-технологических задач	УК-10
	Фундаментальные законы природы и основные физические математические законы в решении конструкторско-технологических задач Применение физических законов и математических методов для решения конструкторско-технологических задач теоретического и прикладного характера Использование знаний естественных наук и математики при решении практических конструкторско-технологических задач	ОПК-1
	Основные методы и средства проведения экспериментальных исследований в конструкторско-технологическом проектировании и в производстве изделий Системы стандартизации и сертификации Выбор способов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований Нахождение и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи Методика решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели проекта Способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	ОПК-2 ПК-24 ПК-25 ПК-26

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
	Формирование вариантов решения задачи, оценка их достоинств и недостатков	
	Современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации Решение задач обработки данных с помощью современных средств автоматизации Обеспечение информационной безопасности при решении конструкторско-технологических задач Использование информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации	ОПК-3
	Перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений Технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать конструкторско-технологические задачи Применение современных информационных технологий и перспективные методы искусственного интеллекта для решения конструкторско-технологических задач Алгоритмы решения конструкторско-технологических задач	ОПК-4 ПК-24 ПК-25 ПК-26
	Основные алгоритмы и компьютерные программы практического применения при решении задач цифровизации в области конструкторско-технологического проектирования Разработка и применение алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для конструкторско-технологических задач	ОПК-5
	Программное обеспечение для построения математических моделей конструкций электронных средств различного функционального назначения Построение физических и математических моделей узлов, блоков Компьютерное моделирование в решении конструкторско-технологических задач	ПК-1 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-27 ПК-28
	Методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков Операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем Проведение исследований характеристик электронных средств и технологических процессов Разработка функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем Расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов Этапы проектирования электронных средств и электронных систем и контроль их изготовления	ПК-2 ПК-12 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24 ПК-25 ПК-26
	Принципы конструирования отдельных блоков и электронных приборов Проведение оценочных расчетов характеристик	ПК-3 ПК-12 ПК-20

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
	электронных приборов	ПК-21 ПК-22 ПК-23
	Принципы построения технического задания при разработке электронных блоков Использование нормативных и справочных данных при разработке проектно-конструкторской документации Проведение авторского надзора за соответствием технологического процесса требованиям конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники Методики оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	ПК-4 ПК-12 ПК-20 ПК-22 ПК-23
	Принципы учета видов и объемов производственных работ Методическая база измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства Регламентное обслуживание эксплуатационного и технологического оборудования Поверка, настройка и калибровка электронной измерительной аппаратуры Метрологическое сопровождение технологических процессов	ПК-5 ПК-15 ПК-21 ПК-22 ПК-23
	Основные технологические процессы сборки и монтажа, используемые при производстве электронных средств Выполнение разработки оптимального маршрута изготовления узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа Заполнение форм технологической документации: маршрутных, операционных карт и инструкций, необходимых для выполнения операций монтажа ЭРИ в автоматизированном цикле при изготовлении изделий ракетно-космической техники Разработка технологической документации на процессы сборки и монтажа приборов и кабелей	ПК-6 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-31
	Методики испытаний электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления Составление планов по экспериментальной отработке и внедрению технологических процессов автоматизированного монтажа электрорадиоизделий на печатные платы при изготовлении изделий ракетно-космической техники Проведение испытаний электронных средств и электронных систем БКУ по разработанным методикам Оформление испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники	ПК-7 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-31

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
	Методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования Пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов	ПК-8
	Правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования Подготовка нормативной документации для обслуживания приборов электроники Порядок сдачи в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	ПК-9 ПК-12 ПК-32 ПК-33 ПК-34
	Основные требования к вспомогательным устройствам (блокам питания, индикаторам, контрольным устройствам), механические и климатические требования, эксплуатационные требования, требований к серийно способности, надежности и другим показателям Цели и задачи проектирования электронного и микроэлектронного устройства или системы, Разработка технического задания на проектирование ЭС Выбор оптимальных проектных решений на всех этапах от технического задания до производства микроэлектронных изделий	ПК-10 ПК-12
	Методика оценивания технологичности предлагаемой конструкции узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа Разработка технического задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники Разработка технологической документации, для выполнения электромонтажных операций в автоматизированном режиме при изготовлении узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники	ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-31

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

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
	<i>Не предусмотрено</i>	

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

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

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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);

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отстывает 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; – 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 «65» %.

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 (см. табл. 4).

Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

Объект проектирования	№ п/п	ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВКРБ
Технологическая система	1	Разработка технологической системы, проектирование процесса (ТП) и выбор автоматизированного технологического оборудования (основных и вспомогательных устройств) для его выполнения
	2	Проектирование нового (модернизированного) ТП и разработка технического предложения на проектирование автоматизированного технологического комплекса, реализующего этот ТП
	3	Разработка и экспериментальное исследование новых ТП
	4	Разработка системы управления технологическим комплексом и программно-информационного обеспечения функционирования
	5	Разработка процесса и комплекса средств (включая программно-методическое обеспечение) для проведения исследований или испытаний
Конструкция прибора или ЭС	6	Конструкторско-технологическая разработка (модернизация) приборов, устройств бортовой аэрокосмической аппаратуры
	7	Конструкторско-технологическая разработка (модернизация) электронного средства (устройства, блока, узла, микросборки) для контрольно-испытательного оборудования
	8	Конструкторско-технологическая разработка (модернизация) приборов и устройств специального назначения
	9	Конструкторско-технологическое проектирование устройства с разработкой средств программно-методического обеспечения проектирования

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » от работодателя

АО «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»
Акционерное общество

«Научно-производственное объединение
«Импульс»
(АО «НПО«Импульс»)

Киришская ул., 2, Санкт-
Петербург, 195299 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 бакалавров Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, прошедших подготовку по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программа процесса государственной итоговой аттестации (ГИА) бакалавров, представленная на рецензирование, содержит регламентирующие положения проведения итоговых испытаний выпускников, состоящих из государственного экзамена (ГЭ) и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

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.

Для проведения ГЭ программой установлена процедура, состоящая из принятия решения по выбору дисциплин междисциплинарного экзамена, по которым приобретены проверяемые компетенции, составления списков вопросов по дисциплинам для включения в экзаменационные билеты и применения перечисленных 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.

По всем элементам 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.

Считаем, что рецензируемая программа ГИА полностью соответствует требованиям экспертного оценивания элементов процесса аттестации по данной образовательной программе.

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