

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« 20 » июня 2024 г

Лист согласования программы

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 20 » июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 21

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	12.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Оптико-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника», направленности «Опτικο-электронные приборы и комплексы», 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	<p>УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные</p> <p>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p> <p>УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с</p>

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>учетом социального контекста  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 задачи, которые необходимо решить для ее достижения  УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию  УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств  УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм  УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений  УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи  УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта  УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме  УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития</p>
----------------------------------	---	---

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия          УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации          УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия          УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде          УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан          УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<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          УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств          УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте          УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты          УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества          УК-5.В.1 владеть навыками</p>

		<p>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> <p>УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны</p> <p>УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность</p> <p>УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и</p>	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и</p>

	<p>реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>самообразования УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь 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</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

		основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы естествознания, основные физические и математические законы ОПК-1.3.2 знать основные методы математического моделирования, связанные с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ОПК-1.У.1 уметь использовать естественнонаучные и общинженерные знания при решении практических задач, связанных с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ОПК-1.В.1 владеть методами математического анализа при решении инженерных задач, связанных с проектированием и конструированием,

		технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла технических объектов и процессов оптоэлектроники ОПК-2.У.1 уметь выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий их применения в профессиональной сфере на всех этапах жизненного цикла проектируемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ОПК-2.У.2 уметь определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования ОПК-2.У.3 уметь оценивать экономическую эффективность результатов профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеть навыками защиты прав интеллектуальной собственности на разрабатываемые устройства
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений	ОПК-3.3.1 знать современные способы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате ОПК-3.У.1 уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений ОПК-3.У.2 уметь решать задачи обработки и представления экспериментальных данных для получения обоснованных выводов ОПК-3.В.1 владеть навыками проведения экспериментальных исследований и измерений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленные на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками

		разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности ОПК-4.В.2 владеть навыками обеспечения информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.3.1 знать требования ГОСТ к разработке текстовой, проектной и конструкторской документации ОПК-5.3.2 знать формы представления текстовой, проектной и конструкторской документации в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 уметь использовать информационные, компьютерные, сетевые технологии и программное обеспечение, обеспечивающие представление текстовой, проектной и конструкторской документации в требуемом формате ОПК-5.В.1 владеть приемами и основными методами работы при оформлении текстовой, проектной и конструкторской документации
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-1.3.1 знать требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам ПК-1.У.1 уметь осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных ПК-1.У.2 уметь анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.В.1 владеть навыками определения, корректировки и обоснования технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к математическому моделированию	ПК-2.3.1 знать различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении

	<p>процессов и объектов оптоэлектроники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>конкретных оптических задач  ПК-2.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы, реализовывать математические и компьютерные модели для моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий, в том числе с использованием искусственного интеллекта  ПК-2.У.2 уметь разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптоэлектроники  ПК-2.В.1 владеть методиками проведения численных экспериментов и обработки их результатов как на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования, в том числе с использованием искусственного интеллекта, так и в самостоятельно разработанных программных продуктах</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, оптоэлектроники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-3.З.1 знать типовые системы и приборы оптоэлектроники на схемотехническом и элементном уровнях, включая разработанные, в том числе, с использованием искусственного интеллекта  ПК-3.У.1 уметь определять физические принципы действия типовых систем и приборов, оптоэлектроники в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов, программных средств проектирования и конструирования  ПК-3.У.2 уметь разрабатывать функциональные, структурные схемы систем и приборов оптоэлектроники в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов, программных средств проектирования и конструирования  ПК-3.У.3 уметь согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных</p>

		<p>средств электронного документооборота</p> <p>ПК-3.В.1 владеть методиками расчета, моделирования действий, визуализации, анализа результатов оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-3.В.2 владеть навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования</p>
--	--	---

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

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
Основы проектной деятельности
Философия
Информационные технологии
Дискретная математика
Векторная алгебра и векторный анализ
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Распространение электромагнитных волн
Основы информационной безопасности
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования опико-электронных систем и комплексов
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
Алгоритмизация и программирование
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Информационные технологии
Механика
Дискретная математика
Векторная алгебра и векторный анализ
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Распространение электромагнитных волн
Основы информационной безопасности
Экономика и организация производства
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности
Психология
Социология
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Культурология
Основы проектной деятельности
Философия
Производственная практика(научно-исследовательская работа)

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Культурология
Техноэтика
Учебная практика
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
Психология
Социология
Информационные технологии
Производственная практика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
Экономика и организация производства
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Алгоритмизация и программирование
Электротехника
Радиотехнические цепи и сигналы
Метрология
Основы оптики
Цифровая обработка сигналов
Электродинамика
Основы теории оптических сигналов
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом

экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов»
Экономика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений»
Информатика
Физика
Химия
Инженерная и компьютерная графика
Информационные технологии
Метрология
Основы оптики
Основы теории оптических сигналов
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Алгоритмизация и программирование
Информационные технологии
Цифровая обработка сигналов
Основы теории оптических сигналов
Основы информационной безопасности
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования оптико-электронных систем и комплексов
ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Информационные технологии
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико- электронных приборов, комплексов и их составных частей»
Учебная практика
Информационные технологии
Механика
Основы профилизации
Производственная практика
Электроника
Электропитание устройств и систем
Электропреобразовательные устройства
Микропроцессорная техника
Оптические измерения
Основы квантовой электроники
Оптико-электронные приборы измерения линейных и угловых перемещений
Оптическая голография
Оптоэлектронные приборы и системы

Прикладная оптика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Распространение электромагнитных волн
Устройства сверхвысокой частоты и антенны
Акустооптические устройства обработки сигналов
Интеллектуальные средства измерений
Источники и приемники оптического излучения
Применение лазеров в медицине
Проектирование лазерных систем
Промышленное применение лазеров
Экономика и организация производства
Электронные и квантовые приборы СВЧ
Волоконно-оптические системы передачи информации
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования оптико-электронных систем и комплексов
Оптика лазеров
Оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации
Оптические системы связи
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»
Алгоритмизация и программирование
Информационные технологии
Производственная практика
Основы квантовой электроники
Векторная алгебра и векторный анализ
Оптоэлектронные приборы и системы
Прикладная оптика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Распространение электромагнитных волн
Устройства сверхвысокой частоты и антенны
Источники и приемники оптического излучения
Проектирование лазерных систем
Электронные и квантовые приборы СВЧ
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования оптико-электронных систем и комплексов
Оптика лазеров
Оптические системы связи
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»
Основы профилизации
Производственная практика
Электропитание устройств и систем
Электропреобразовательные устройства
Основы квантовой электроники
Оптико-электронные приборы измерения линейных и угловых перемещений
Оптическая голография

Оптоэлектронные приборы и системы
Прикладная оптика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Устройства сверхвысокой частоты и антенны
Акустооптические устройства обработки сигналов
Интеллектуальные средства измерений
Источники и приемники оптического излучения
Применение лазеров в медицине
Проектирование лазерных систем
Промышленное применение лазеров
Электронные и квантовые приборы СВЧ
Волоконно-оптические системы передачи информации
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования оптико-электронных систем и комплексов
Оптика лазеров
Оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации
Оптические системы связи
Производственная преддипломная практика

#### 4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

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

ГЭ проводится в письменной форме в период после завершения преддипломной практики и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколом Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

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

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Процедура проведения ГЭ по направлению 12.03.02 «Оптотехника» соответствует 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».

1) Подготовка к проведению ГЭ. Члены сформированной приказом Ректора ГУАП ГЭК по кафедре № 21 готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ согласно списку вопросов для ГЭ, приведенных в таблицах 9 и 10 раздела 10 программы ГИА (каждый билет включает три вопроса – один теоретический и два – решение практических задач, в соответствии с компетенциями, вынесенными на ГЭ). Секретарь ГЭК оформляет экзаменационные билеты согласно нормативным документам ГУАП; доводит до сведения

обучающихся вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ и список обучающихся, допущенных к ГИА не позднее, чем за шесть месяцев до проведения ГЭ; перед проведением заседания ГЭК по приему ГЭ готовит список обучающихся, допущенных к ГЭ и соответствующие бланки протоколов заседания ГЭК.

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

3) Подведение итогов ГЭ. После окончания ГЭ секретарь ГЭК собирает ответы обучающихся на экзаменационные билеты и передает их членам ГЭК для оценки. Ответ на каждый вопрос оценивается по 100-бальной шкале согласно таблице 8. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое оценок за ответы на каждый из трех вопросов экзаменационного билета с переводом в 4-х-бальную шкалу согласно таблице 8, причем при наличии хотя бы одной оценки ответа на вопрос ниже 55-и баллов обучающийся получает итоговую оценку «неудовлетворительно». Результаты работы ГЭК по приему ГЭ оформляются протоколами в соответствии с нормативными документами ГУАП. Оценки за каждый ответ и итоговая оценка доводится до сведения обучающихся не позднее трех рабочих дней после проведения ГЭ. Если обучающийся не согласен с выставленными ГЭК оценками за его ответы на вопросы экзаменационного билета или имеет претензии к порядку проведения ГЭ, то он имеет право обратиться в апелляционную комиссию.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой. не предусмотрены.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР – обязательно.

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

– приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

5.5. Требования к защите ВКР определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП. – приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии) – приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

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

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП

государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

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

### 7.1. Основная литература

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

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.9 П 42	Поваляев, Александр Александрович. Спутниковые радионавигационные системы: время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат [Текст]: монография / А. А. Поваляев. - М.: Радиотехника, 2008. - 325 с.	11
С 40 621.396.9	Системы лазерной космической связи: учебное пособие. Ч.: 3/ В. Н. Красюк [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 200 с.: рис.. - Библиогр.: с. 178	50
621.396.9(075) С 40	Системы лазерной космической связи: учебное пособие. Ч.: 2/ А. Р. Бестугин [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 169 с.	50
629.76/.78 М 69	Михайлов, Виктор Федорович. Спутниковая аппаратура дистанционного зондирования земля [Текст]: монография / В. Ф. Михайлов, И. В. Брагин, С. И. Брагин. - М. : Вузовская книга, 2008. - 339 с.	20
К 78 621.396.9	Красюк, В. Н.. Системы лазерной космической связи: учебное пособие. ч. 1/ В. Н. Красюк, А. А. Шаталов, В. А. Шаталова; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 155 с	50
621.396.9 М42	Проектирование лазерных систем: учебное пособие/ Т. П. Мишура, О. Ю. Платонов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2006. - 98 с	20
621.373 Р33	Рэди Дж.Ф. Промышленные применения лазеров М.: Мир, 1981. -638 с.	25
621.317 А 94	Афонский, Александр Алексеевич. Измерительные приборы и массовые электронные измерения [Текст] / А.А. Афонский, В. П. Дьяконов. - М.: Солон-Пресс, 2007. - 544 с.	1
621.396.9К48	В.Н.Красюк, В.В.Горбацкий Теория и расчет космических радиолоний лазерных систем. Учеб. Пособие. ГУАП, СПб., 2002.	30

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

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

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

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

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

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная аудитория	Б.Морская, 67, ауд. 11-01

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

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

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

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

#### 10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Выбор основных параметров зондирующих сигналов.	УК-1
2	Выбор основных режимов работы лазерных систем.	УК-1

3	Выбор и расчет основных параметров сканирующей системы.	УК-1
4	Энергетический расчет тепловизионной системы.	УК-6
5	Энергетический расчет автоколлиматора.	УК-6
6	Конструктивные особенности квантового парамагнитного усилителя: преимущества и недостатки.	ПК-1
7	Влияние фоновой подсветки на работу лазерных систем.	ОПК-1
8	Влияние активных и пассивных помех на работу лазерных систем и основные способы борьбы с помехами.	ОПК-1
9	Влияние отражающих и поляризационных характеристик подстилающей поверхности на работу лазерных систем.	ОПК-1
10	Оптико-механические сканирующие устройства.	УК-2
11	Оптико-электрические сканирующие устройства.	УК-2
12	Выбор генератора лазерного излучения.	ОПК-1
13	Отражение лазерного излучения от объектов с шероховатой поверхностью.	ПК-1
14	Прохождение лазерного излучения различных длин волн в атмосфере.	УК-2
15	Прохождение лазерного излучения различных длин волн в водной среде.	УК-2
16	Влияние на распространение лазерного излучения аэрозолей и дымовых составов.	ОПК-1
17	Выбор приемника лазерного излучения.	ОПК-1
18	Населенности энергетических уровней при термодинамическом равновесии.	ПК-1
19	Квантовое усиление.	ПК-1
20	Параметры и характеристики квантовых парамагнитных усилителей.	ПК-1
21	Квантовые стандарты частоты: конструктивные особенности.	ПК-1
22	Простейшие оптические системы. Линзы.	ПК-1
23	Разрешающая сила оптических приборов.	ПК-1
24	Светосила оптических систем.	ПК-1
25	Создание инверсии населенностей методом накачки. Трехуровневая схема питания.	ПК-1
26	Создание инверсии населенностей методом сортировки.	ПК-1
27	Структурная схема квантового усилителя.	ПК-1
28	Фазовая и групповая скорость света. Сверхдисперсионная среда.	ПК-1
29	Определение электронного, колебательного и вращательного энергетического уровня квантовой системы.	ПК-1
30	Рассеивающие свойства целей и характеристики отраженных сигналов в оптическом диапазоне.	ПК-1

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

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
-------	---	-------------

1	Вычислить монохроматические световые потоки $d\Phi_{v.1}$ , $d\Phi_{v.2}$ , $d\Phi_{v.3}$ источника излучения с линейчатым спектром на длинах волн 0,45, 0,55, 0,65 мкм, если каждый из соответствующих потоков излучения равен 2 Вт.	ПК-3
2	Вычислить монохроматические световые потоки $d\Phi_{v.1}$ , $d\Phi_{v.2}$ , $d\Phi_{v.3}$ источника излучения с линейчатым спектром на длинах волн 0,45, 0,55, 0,65 мкм, если каждый из соответствующих потоков излучения равен 1,5 Вт.	ПК-3
3	Найти световой поток гелий-неонового лазера, если его поток излучения равен 10 мВт, а длина волны излучения составляет 0,6328 мкм.	ПК-3
4	Найти световой поток гелий-неонового лазера, если его поток излучения равен 20 мВт, а длина волны излучения составляет 1,154 мкм.	ПК-3
5	Найти монохроматическую облучённость в фотонах поверхности площадью 5 см <sup>2</sup> , если на неё падает монохроматический поток излучения 1 мВт с длиной волны 600 нм.	ПК-3
6	Найти монохроматическую облучённость в фотонах поверхности площадью 3 см <sup>2</sup> , если на неё падает монохроматический поток излучения 1,5 мВт с длиной волны 600 нм.	ПК-3
7	Найти монохроматическую облучённость в фотонах поверхности площадью 4 см <sup>2</sup> , если на неё падает монохроматический поток излучения 2 мВт с длиной волны 600 нм.	ПК-3
8	Источник с линейчатым спектром испускает монохроматическое излучение на длинах волн 200, 300, 2000 и 3000 нм с энергией излучения по 1020 фотонов в минуту. Определить монохроматические потоки излучения, испускаемые источником в ультрафиолетовой части спектра.	ПК-3
9	Источник с линейчатым спектром испускает монохроматическое излучение на длинах волн 200, 300, 2000 и 3000 нм с энергией излучения по 1020 фотонов в минуту. Определить монохроматические потоки излучения, испускаемые источником в инфракрасной части спектра.	ПК-3
10	Источник с линейчатым спектром испускает монохроматическое излучение на длинах волн 200, 300, 2000 и 3000 нм с энергией излучения по 1020 фотонов в минуту. Определить монохроматические потоки излучения, испускаемые источником в видимой части спектра.	ПК-3
11	Определить относительное изменение числа квантов, излучаемых в единицу времени, при изменении длины волны излучения от 1 мкм до 5 мкм, если мощность излучения на обеих длинах волн одинакова.	ПК-3
12	Найти световой поток, падающий на входной зрачок прибора площадью 100 см <sup>2</sup> от звезды нулевой звёздной величины.	ПК-3
13	Найти световой поток, падающий на входной зрачок	ПК-3

	прибора площадью $150 \text{ см}^2$ от звезды нулевой звёздной величины.	
14	Найти световой поток, падающий на входной зрачок прибора площадью $150 \text{ см}^2$ от звезды нулевой звёздной величины.	ПК-3
15	Найти световой поток, падающий на входной зрачок прибора диаметром $10 \text{ см}$ от звезды пятой звёздной величины.	ПК-3
16	Найти световой поток, падающий на входной зрачок прибора диаметром $10 \text{ см}$ от звезды пятой звёздной величины.	ПК-3
17	Найти световой поток гелий-неонового лазера, если его поток излучения равен $10 \text{ мВт}$ , а длина волны излучения составляет $1,154 \text{ мкм}$ .	ПК-3
18	Найти порог чувствительности глаза, различающего с поверхности Земли звезду пятой звёздной величины, если диаметр зрачка глаза равен $5 \text{ мм}$ .	ПК-3
19	Вычислить поток излучения, поступающий на плоскость площадью $5 \text{ мм}^2$ , расположенную на расстоянии $2 \text{ м}$ от точечного источника, если его сила излучения равна $2 \text{ Вт/ср}$ , а угол падения излучения на плоскость составляет $30^\circ$ .	ПК-3
20	Энергетическая яркость источника равна $100 \text{ Вт/см}^2 \cdot \text{ср}$ . Рассчитать поток излучения от источника площадью $1 \text{ см}^2$ , падающий на приемник оптического излучения диаметром $1 \text{ см}$ , находящийся на расстоянии $10 \text{ м}$ и расположенный нормально к падающему излучению.	ПК-3
21	Энергетическая яркость источника равна $100 \text{ Вт/см}^2 \cdot \text{ср}$ . Рассчитать поток излучения от источника площадью $1 \text{ см}^2$ , падающий на приемник оптического излучения диаметром $1 \text{ см}$ , находящийся на расстоянии $15 \text{ м}$ и расположенный нормально к падающему излучению.	ПК-3
22	Вычислить поток излучения на участке от $0,45$ до $0,75 \text{ мкм}$ , если спектральная плотность потока излучения (СППИ) постоянна и равна $2,5 \text{ Вт/мкм}$ .	ПК-3
23	Вычислить поток излучения на участке от $0,45$ до $0,75 \text{ мкм}$ , если спектральная плотность потока излучения (СППИ) постоянна и равна $1,5 \text{ Вт/мкм}$ .	ПК-3
24	Вычислить поток излучения на участке от $0,45$ до $0,75 \text{ мкм}$ , если спектральная плотность потока излучения (СППИ) постоянна и равна $1 \text{ Вт/мкм}$ .	ПК-3
25	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $10 \text{ см}^2$ . Определить энергетическую светимость, энергетическую яркость, поток излучения, силу излучения.	ПК-3
26	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $15 \text{ см}^2$ . Определить энергетическую светимость, энергетическую яркость, поток излучения, силу излучения.	ПК-3
27	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $20 \text{ см}^2$ . Определить энергетическую светимость, энергетическую яркость, поток излучения, силу излучения.	ПК-3
28	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $10 \text{ см}^2$ . Определить светимость, яркость, силу света, световой поток.	ПК-3
29	Определить коэффициент теплового излучения нити	ПК-3

	накала в электрической лампе накаливания, если яркостная температура нити, измеренная на длине волны $0,655 \text{ мкм}$ , равна $2950 \text{ К}$ .	
30	Черное тело имеет температуру $1273 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $1 \text{ см}^2$ . Определить поток излучения, падающий на приемник оптического излучения с площадью фоточувствительного элемента $1 \text{ см}^2$ в заданном спектральном интервале, если приемник оптического излучения находится на расстоянии $10 \text{ м}$ от черного тела.	ПК-3
31	Черное тело имеет температуру $1273 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $1 \text{ см}^2$ . Определить долю излучения черного тела, приходящуюся на интервал от $1$ до $5 \text{ мкм}$ .	ПК-3
32	Черное тело имеет температуру $1273 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $0,5 \text{ см}^2$ . Определить долю излучения черного тела, приходящуюся на интервал от $1$ до $5 \text{ мкм}$ .	ПК-3
33	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $6 \text{ см}^2$ . Определить поток излучения в интервале от $0,38$ до $0,78 \text{ мкм}$ .	ПК-3
34	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $10 \text{ см}^2$ . Определить поток излучения в интервале от $0,38$ до $0,78 \text{ мкм}$ .	ПК-3
35	Черное тело имеет температуру $1273 \text{ К}$ и площадь излучающей поверхности $1,5 \text{ см}^2$ . Определить долю излучения черного тела, приходящуюся на интервал от $1$ до $5 \text{ мкм}$ .	ПК-3
36	Черное тело имеет температуру $2500 \text{ К}$ и диаметр $2 \text{ см}$ . Определить долю излучения черного тела в интервале от $0,7$ до $4 \text{ мкм}$ .	ПК-3
37	Черное тело имеет температуру $2500 \text{ К}$ и диаметр $0,5 \text{ см}$ . Определить долю излучения черного тела в интервале от $0,7$ до $4 \text{ мкм}$ .	ПК-3
38	Черное тело имеет температуру $2898 \text{ К}$ . Найти длину волны и частоту для максимумов спектральной плотности энергетической светимости в этих спектральных координатах.	ПК-3
39	Найти поток излучения черного тела диаметром $10 \text{ мм}$ с температурой $2600 \text{ К}$ в диапазоне от $0,4$ до $5 \text{ мкм}$ .	ПК-3
40	Найти поток излучения черного тела диаметром $15 \text{ мм}$ с температурой $2600 \text{ К}$ в диапазоне от $0,4$ до $5 \text{ мкм}$ .	ПК-3
41	Определить истинную температуру нити накала в электрической лампе накаливания, если яркостная температура нити, измеренная на длине волны $0,655 \text{ мкм}$ , равна $2950 \text{ К}$ , а коэффициент теплового излучения нити при этих параметрах составляет $0,31$ . Считать коэффициенты теплового излучения нити при истинной и яркостной температурах примерно равными.	ПК-3
42	Отопительная батарея имеет площадь $0,8 \text{ м}^2$ и температуру $100^\circ\text{С}$ . Найти теплоотдачу батареи излучением, если температура окружающей среды равна $300 \text{ К}$ . Батарею и	ПК-3

	среду считать черным телом.	
--	-----------------------------	--

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент аргументированно делает выводы;</li> <li>– прослеживается четкая корреляционная зависимость между</li> </ul>

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

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

\* *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 «\_\_\_\_\_» %.

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

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

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

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

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

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

## Приложение № 1

## Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

- 1 Разработка неравноплечевого интерферометра повышенной точности
- 2 Разработка оптикоэлектронного высотомера БПЛА
- 3 Разработка алгоритмов определения угловых координат низколетящих целей
- 4 Разработка и исследование интерферометра с дифракцией на точке
- 5 Разработка объектива камеры скрытого наблюдения
- 6 Расчет оптической схемы и разработка конструкции зеркальной сканирующей системы
- 7 Расчет оптической схемы и разработка конструкции оптической части комплекса для мониторинга состояния взлетной полосы
- 8 Расчет автоколлимационной установки для изучения системы автосопровождения наземного радиолокатора
- 9 Расчет зеркального объектива для исследования ИК излучения двигателей самолетов гражданской авиации
- 10 Разработка схемы контроля отражающей поверхности сферического зеркала
- 11 Расчет и проектирование курсоглиссадной системы инструментального захода самолета на посадку
- 12 Моделирование процессов распространения оптических сигналов гауссовской формы
- 13 Разработка низкочастотного ультразвукового пьезопреобразователя для дефектоскопии композитных материалов корпуса самолета
- 14 Расчет структурной схемы оптико-электронной системы измерения параметров движения ускорения самолета
- 15 Разработка оптимального фотоприемного устройства на базе фоторезистора и расчет его параметров для регистрации излучения лазера при наличии фонового излучения
- 16 Разработка устройства для исследования оптического кубита

## Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки  
12.03.02 «Оптотехника» от работодателя

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ И ЭКСПОРТНОМУ КОНТРОЛЮ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Государственный научно-исследовательский институт прикладных проблем  
(ФГУП «ГосНИИПП»)**

### Рецензия

на основную образовательную программу высшего образования -  
бакалавриат по направлению подготовки **12.03.02 «Оптотехника»**

Рецензируемая основная образовательная программа (ООП) высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника». Направленность «Опτικο-электронные приборы и комплексы», разработанная в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника».

Руководитель направления доктор технических наук, профессор Крячко Александр Федотович.

ООП имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Структура ООП, срок освоения ООП (в соответствии с графиком учебного процесса) и трудоемкость (в соответствии с рабочим учебным планом) полностью соответствует ФЗ «Об образовании» и нормативному сроку, определяемому ФГОС ВО.

В ООП присутствуют все обязательные дисциплины базовой части. Трудоемкость учебных циклов и максимальный объем учебной нагрузки полностью соответствует предъявляемым требованиям. Все дисциплины, для которых предусмотрены лабораторные практикумы и/или практические занятия, подкреплены оснащенными лабораториями и программным обеспечением.

ООП полностью обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям), включая самостоятельную работу. В учебно-методических комплексах дисциплин и практик приведены списки литературы, содержащие источники преимущественно за последние 10 лет и ссылки на электронные ресурсы.

Содержание каждой из учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети образовательного учреждения.

По всем дисциплинам учебного плана разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания и уровень приобретенных компетенций.

Государственная итоговая аттестация, включающая сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, полностью обеспечена методическими материалами (программа ГИА, фонды оценочных средств, требования к содержанию и структуре ВКР и проч.).

Фактическое ресурсное обеспечение (научно-педагогические кадры, доступ к электронной информационно-образовательной среде, библиотечный фонд) и все условия эффективного обеспечения образовательной деятельности соблюдены. Все вопросы подготовки бакалавра рассмотрены на достаточном методическом уровне и с использованием современной нормативной базы. Теоретическая и практическая подготовка в достаточной степени позволяют сформировать универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции бакалавра по заявленному направлению.

Рецензируемая основная образовательная программа высшего образования – бакалавриат по направления подготовки 12.03.02 «Оптотехника» (направленность «Оптика-электронные приборы и комплексы») полностью соответствует требованиям Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника», утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 948 (зарегистрирован Минюстом России 05. 10.2017, регистрационный №48436), а также государственным нормативным актам и локальным актам ГУАП и может быть использована в системе высшего образования.

Генеральный директор



С.А. Егоров

## 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