

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьяш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» июня 2023 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная

## Лист согласования программы

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)

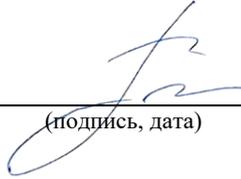
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«05» июня 2023 г, протокол № 7/23

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н.,проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Руководитель направления 12.03.05

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Казаков

(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)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», направленности «Лазерная техника и лазерные технологии», 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</p> <p>УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации</p> <p>УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации</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>
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения</p>

	<p>имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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</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; технологии межличностной и групповой коммуникации          УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы          УК-3.У.1 уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде          УК-3.В.1 владеть опытом распределения ролей и участия в командной работе          УК-3.В.2 владеть навыком выбора и использования цифровых средств общения для взаимодействия с учетом индивидуальных особенностей собеседника</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</p>

		иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры,

	для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению

		УК-10.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	ОПК-1.3.1 знать методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности и практике ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности и практике ОПК-1.В.1 владеть навыками инженерного анализа и проектирования на основе методов математики, математического анализа и моделирования
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 экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ОПК-2.У.1 уметь выявлять экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов и осуществлять профессиональную деятельность ОПК-2.В.1 владеть навыками профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений	ОПК-3.3.1 знать современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений ОПК-3.У.1 уметь обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов ОПК-3.В.1 владеть методами обработки результатов экспериментальных исследований и измерений
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта,

	современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности 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
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.3.1 знать нормативные требования к текстовой, проектной и конструкторской документации ОПК-5.У.1 уметь участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.В.1 владеть методами и техническими средствами, используемыми при разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	ПК-1.3.1 знать принципы построения и состав лазерных приборов, систем; материалы и технологии, используемые для изготовления лазерной техники; методы работы с научно-технической литературой и информацией ПК-1.У.1 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; проектировать оснастку для изготовления деталей лазерной техники; определять, формулировать и обосновывать параметры, режимы и условия реализации разрабатываемых деталей ПК-1.В.1 владеть навыком разработки технологических процессов изготовления типовых оптических деталей из стекла и кристаллов
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен к разработке технологических процессов сборки и	ПК-2.3.1 знать принципы построения и состав лазерных приборов и систем; оптические материалы и технологии, в т.ч. для лазерной техники;

	<p>юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>основы оптических измерений; схемы измерений основных параметров оптических деталей лазерной техники; принципы измерений параметров оптических деталей лазерной техники на современном оборудовании; современные методы и приборы метрологического обеспечения в технологических процессах сборки и юстировки оптических деталей лазерных приборов и техники; методы сборки лазерных оптико-электронных приборов; методы юстировки лазерных оптико-электронных приборов; методы работы с научно-технической литературой и информацией</p> <p>ПК-2.У.1 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; рассчитывать допуски на конструктивные элементы оптических деталей и узлы крепления; выбирать метод сборки и юстировки узлов и деталей лазерной техники и приборов, реализуемый на стандартной элементной базе; определять, формулировать и обосновывать требования к сборке и юстировке узлов и деталей лазерной техники и приборов; применять информационные ресурсы и технологии</p> <p>ПК-2.В.1 владеть навыками разработки оптической схемы для сборки и юстировки узлов и деталей лазерной техники и приборов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и оптико-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>ПК-3.3.1 знать элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; общие принципы, правила и методы конструирования лазерных оптико-электронных приборов; основы теории точности и надёжности оптических приборов; основы оптических измерений; методы лазерных измерений; методы работы с научно-технической литературой</p> <p>ПК-3.У.1 уметь обосновывать предлагаемые технические решения при разработке технологических процессов контроля блоков, узлов и элементов лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты при разработке</p>

		<p>технологических процессов контроля блоков, узлов и элементов лазерных приборов и систем</p> <p>ПК-3.В.1 владеть методами расчета параметров и характеристик опτικο-электронных узлов и элементов; выбора элементов лазерных оптических систем, источников и приёмников лазерного излучения; выбора контрольно-измерительной аппаратуры;</p> <p>конструирования типовых деталей и функциональных устройств лазерной техники, оценки их технологичности, расчета показателей качества;</p> <p>разработки конструкторской документацию</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-4 Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных опτικο-электронных приборов и систем</p>	<p>ПК-4.3.1 знать основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных опτικο-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией</p> <p>ПК-4.У.1 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; определять, формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам лазерных приборов и систем; обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками использования информационных ресурсов и баз данных при разработке технических требований и заданий на проектирование лазерно-оптических систем и приборов</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-5 Способен к расчёту,</p>	<p>ПК-5.3.1 знать основные типы и характеристики оптических систем</p>

	<p>проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем</p>	<p>лазерных опико-электронных приборов, оборудования и технологий; элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; оптические материалы и технологии; методы работы с научно-технической литературой и информацией; правила оформления чертежей и конструкторской документации; компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных опико-электронных приборов</p> <p>ПК-5.У.1 уметь выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем; рассчитывать параметры и характеристики оптических узлов лазерных приборов и систем; разрабатывать конструкторскую документацию; конструировать типовые детали и узлы лазерной техники; подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий</p> <p>ПК-5.В.1 владеть методами расчета параметров и характеристик оптических узлов лазерных приборов и систем</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-6 Квантовые технологии</p>	<p>ПК-6.3.1 знать принципы работы и построения систем квантовой криптографии и квантовых вычислений</p> <p>ПК-6.3.2 знать элементную базу и ее назначение в системах квантовой криптографии и вычислений</p> <p>ПК-6.3.3 знать основные протоколы передачи информации в системах квантовой криптографии</p> <p>ПК-6.У.1 уметь настраивать системы квантовой криптографии, выявлять неисправность и устранять ее</p> <p>ПК-6.У.2 уметь проводить измерения параметров оптических схем квантовой криптографии</p> <p>ПК-6.У.3 уметь составлять алгоритмы для квантовых вычислений</p> <p>ПК-6.В.1 владеть навыками работы с современным программным обеспечением для квантовых вычислений</p>

		ПК-6.В.2 владеть навыками работы с оптическим оборудованием для сборки и монтажа оптических схем квантовой криптографии
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта процессе разработки и оптимизации технических решений	<p>ПК-7.3.1 знать основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.3.2 знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений</p> <p>ПК-7.3.3 знать принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств</p> <p>ПК-7.3.4 знать методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования</p> <p>ПК-7.У.1 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования систем, приборов лазерной техники, входящих в их состав узлов с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.У.2 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование лазерных технологий с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.У.3 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование особо сложных специальных технологических процессов, применяемых при изготовлении изделий лазерной техники с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.В.1 владеть навыками разработки, анализа и оптимизации производственно-технологических решений с учетом комплекса технико-экономических требований при создании, постановке на производство и</p>

		эксплуатации изделий лазерной техники на протяжении жизненного цикла с использованием методов искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	*ПК-8 Лазерные технологии	ПК-8.3.1 знать принципы организации и технологии работы лазерного оборудования, а также этапы его наладки ПК-8.3.2 знать методы создания технологических моделей для работы с лазерами и лазерной техникой ПК-8.3.3 знать технические термины и стандарты для составления и чтения технологических чертежей ПК-8.3.4 знать различные методы и типы операций лазерной обработки материалов и работы с материалами ПК-8.У.1 уметь настраивать и подготавливать лазерное оборудование к работе ПК-8.У.2 уметь работать с необходимой документацией ПК-8.У.3 уметь определить и установить различные параметры лазерной обработки, а также оптимизировать стратегию обработки лазерным излучением ПК-8.В.1 владеть навыком работы с лазерным оборудованием, его наладки и подготовки к использованию ПК-8.В.2 владеть навыком подготовки технологических моделей и чертежей для работы на лазерном оборудовании

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

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Инженерная и компьютерная графика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Электротехника
Компьютерные технологии конструирования и производства
Электроника
Метрология
Основы квантовой электроники
Оптические материалы и технология
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
Экология
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений»
Физика
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Электротехника
Электроника
Метрология
Взаимодействие лазерного излучения с веществом
Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Алгоритмизация и программирование
Компьютерные технологии конструирования и производства
Основы информационной безопасности
ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»

Инженерная и компьютерная графика
Основы проектной деятельности
Компьютерные технологии конструирования и производства
Производственная преддипломная практика
ПК-1 «Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем»
Материаловедение
Основы профилизации
Технология конструкционных материалов
Кристаллооптика и электронные оптические устройства
Материалы в лазерной технике
Основы квантовой электроники
Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем
Основы моделирования процессов и объектов
Лазеры и их применение
Оптические материалы и технология
Основы проектирования лазерных систем
Основы теории оптических сигналов
Производственная практика
Акустооптические устройства
Прикладная акустооптика
Проектирование лазерных технологических комплексов
Оптические устройства обработки информации
Применение лазеров в медицине
Производственная преддипломная практика
Промышленное применение лазеров
Теория и проектирование акустооптоэлектронных устройств
ПК-2 «Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем»
Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем
Основы моделирования процессов и объектов
Лазеры и их применение
Производственная практика
Когерентная оптика
Основы матричной оптики
Проектирование лазерных технологических комплексов
Лазерные измерения
Лазерные информационные системы космических аппаратов
Лазерные системы специального назначения
Производственная преддипломная практика
Технология производства лазерных систем
ПК-3 «Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и опико-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем»
Компьютерные технологии конструирования и производства
Основы профилизации
Радиотехнические цепи и сигналы
Электроника
Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем
Лазеры и их применение

Нелинейная оптика
Оптические системы связи
Основы микропроцессорной техники
Основы проектирования лазерных систем
Производственная практика
Функциональные устройства волновой электроники
Приемники лазерного излучения
Лазерные информационные системы космических аппаратов
Лазерные системы локации и навигации
Лазерные системы специального назначения
ПК-4 «Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико-электронных приборов и систем»
Материалы в лазерной технике
Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем
Электроакустические преобразователи
Лазеры и их применение
Основы проектирования лазерных систем
Акустооптические устройства
Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов
Прикладная акустооптика
Лазерные измерения
Лазерные системы специального назначения
Производственная преддипломная практика
Промышленное применение лазеров
Теория и проектирование акустооптоэлектронных устройств
ПК-5 «Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»
Учебная практика
Производственная практика
Технология конструкционных материалов
Введение в радиооптику
Материалы в лазерной технике
Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем
Основы оптики
Волоконно-оптические компоненты
Информационная оптика
Оптические системы связи
Основы проектирования лазерных систем
Функциональные устройства волновой электроники
Лазерные системы специального назначения
Промышленное применение лазеров
Теория и проектирование акустооптоэлектронных устройств
ПК-6 «Квантовые технологии»
Квантовые технологии
ПК-7 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений»
Основы моделирования процессов и объектов
Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств
ПК-8 «Лазерные технологии»

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

*Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ содержатся в методических указаниях: Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену. Электронный ресурс. Инф. система каф.23.*

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. 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.  
*Определяется методическими указаниями кафедры и руководителем ВКР*

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.  
*Определяются руководителем ВКР*

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.  
*Не обязателен*

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

*Требования к структуре иллюстративно–графического материала содержатся в издании: Ларин В.П. Выпускная работа бакалавра Методические указания. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с. и Электронный ресурс каф. 23. МУ по ВКРБ в ред. 2016 г.*

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

*Требования к структуре иллюстративно–графического материала содержатся в издании: Ларин В.П. Выпускная работа бакалавра Методические указания. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с. и Электронный ресурс каф. 23. МУ по ВКРБ в ред. 2016 г*

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 пособии «Выпускная работа бакалавра Методические указания. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 с. и МУ по ВКРБ в ред. 2016 г. Электронный ресурс каф. 23*

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

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

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

7.1. Основная литература

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

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	- Ларин В.П. Выпускная работа бакалавра: метод. указ. студентам, выполняющим подготовку выпускной работы по кафедре микро- и нанотехнологий аэрокосмического приборостроения. СПб.: ГУАП, 2014. - 71 - Ларин В.П. Методические указания и рекомендации по подготовке к государственному экзамену. Ред. 2019. Электронный ресурс кафедры - Ларин В.П. Методические указания по подготовке и защите бакалаврского проекта. Ред. 2019. Электронный ресурс кафедры	100
621.373 3- 43	Звелто О. Принципы лазеров, Изд четвертое, М., 2008, 416 с.	13
681.8 Я-60	М. Янг. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы. Пер. с англ. - М.: Мир. - 2005. - 544с.	7
621.391 О-62	Оптические устройства в радиотехнике Учеб. пособие для вузов/ Под. ред. В.Н. Ушакова.- М.: Радиотехника, 2005	48
621.395(075) О-75	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник/ В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов и др.; Ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 510 с.	32
621.396.2(075) П 60	. Портнов, Э. Л.. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие/ Э. Л. Портнов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 543 с	20
681.7 А 25	Агравал, Г. Применение нелинейной волоконной оптики: учебное пособие/ Г.Агравал ; ред. И. Ю. Денисюк. - СПб.: Лань, 2011. - 592 с	ФО(2), ГС(15)
535.8(075) П 16	Панов, М. Ф. Физические основы интегральной оптики: учебное пособие/ М. Ф. Панов, А. В. Соломонов, Ю. В. Филатов. - М.: Академия, 2010. - 432 с.: рис.. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 422	20

#### 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	51-06-03

### 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

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

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену

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 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/устной форме	Компетенции
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фундаментальные законы природы и основные физические математические законы в решении конструкторско-технологических задач</li> <li>2. Применение физических законов и математических методов для решения конструкторско-технологических задач теоретического и прикладного характера</li> <li>3. Использование знаний естественных наук и</li> </ol>	ОПК-1

	математики при решении практических конструкторско-технологических задач	
2.	<p>4. Основные методы и средства проведения экспериментальных исследований в конструкторско-технологическом проектировании и в производстве изделий</p> <p>5. Системы стандартизации и сертификации</p> <p>6. Выбор способов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований</p> <p>7. Нахождение и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>8. Методика решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели проекта</p> <p>9. Способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> <p>10. Формирование вариантов решения задачи, оценка их достоинств и недостатков</p>	ОПК-2
3.	<p>11. Современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации</p> <p>12. Решение задач обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p>	ОПК-3
4.	<p>13. Перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений</p> <p>14. Технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать конструкторско-технологические задачи</p> <p>15. Применение современных информационных технологий и перспективные методы искусственного интеллекта для решения конструкторско-технологических задач</p> <p>16. Алгоритмы решения конструкторско-технологических задач</p>	ОПК-4
5.	<p>17. Основные алгоритмы и компьютерные программы практического применения при решении задач цифровизации в области конструкторско-технологического проектирования</p> <p>18. Разработка и применение алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для конструкторско-технологических задач</p>	ОПК-5
6.	<p>19. Импульсный лазерный метод измерения дальности.</p> <p>20. Фазовый лазерный метод измерения дальности</p>	ПК-1
7.	<p>21. Планарный оптический волновод. Дисперсионное уравнение планарного оптического волновода</p> <p>22. Многомодовые и одномодовые оптические волокна. Основные параметры.</p>	ПК-2

	<p>23. Потери в ОВ. Размерность удельных потерь в ОВ. Поглощение и рассеяние оптического излучения в ОВ</p> <p>24. Дисперсии в одномодовом ОВ. Материальная и волноводная дисперсии. Размерность удельной хроматической дисперсии.</p> <p>25. Поляризационная дисперсия, причины ее возникновения, размерность удельной поляризационной дисперсии</p> <p>26. Причины потерь в волоконно-оптических соединениях</p>	
8.	<p>27. Уравнение дальности действия лазерной системы связи</p> <p>28. Параметры лазерной системы связи и канала связи. Уравнение дальности действия. Причины затухания сигнала при распространении.</p> <p>29. Модуляция оптического излучения Аналоговые методы, импульсные методы, цифровые методы. Двоичная амплитудно-импульсная модуляция.</p>	ПК-3
9.	<p>30. Тепловые приемники лазерного излучения: термоэлементы, болометры, пироэлектрические приемники</p> <p>31. Р-і-n фотодиод, принцип действия, достоинства</p> <p>32. Принцип действия, достоинства и недостатки ЛФД</p> <p>33. Параметры и характеристики фотодиодов</p> <p>34. Фотоприемное устройство на фотодиоде, схема, принцип работы</p> <p>35. Источники шумов в фотоприемном устройстве, отношение сигнал\шум на выходе фотоприемного устройства.</p>	ПК-4
10.	<p>36. Оптические усилители. Функциональная схема оптического усилителя на легированном волокне</p> <p>37. Структурная схема цифровой одноканальной волоконно-оптической линии связи, основные параметры</p> <p>38. Структурная схема цифровой ВОСП со спектральным уплотнением каналов, достоинства, особенности построения регенераторов</p>	ПК-5
11.	<p>39. Схема квантового распределения ключа по протоколу BB84</p> <p>40. Детектор одиночных фотонов: схемы измерений основных характеристик</p> <p>41. Основные алгоритмы квантовых вычислений</p>	ПК-6
12.	<p>42. Основные принципы построения и функционирования алгоритмов лабиринтного моделирования</p>	ПК-7

	43. Основные принципы построения и функционирования алгоритмов мультиагентного моделирования 44. Основные принципы построения и функционирования алгоритмов гибридного моделирования	
13.	45. Система перемещения лазерного излучателя (сканаторная). 46. Система перемещения лазерного излучателя (планшетная).	ПК-8

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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 поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <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 аргументированно 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</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<p>материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 направления, выдвигая предложения;</li> <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 отступает 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</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	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 «60» %.

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. Оптический точечный датчик давления
2. Фотоприемное устройство с лазерным гетеродинированием
3. Акустооптическая фильтрация оптического сигнала в фотоприемном устройстве
4. Волоконно-оптический датчик дыма
5. Анализатор спектра фемтосекундных лазерных импульсов
6. Акустооптическое управление информационными лазерными каналами в системе связи
7. Использование акустооптического модулятора в мощном лазере
8. Оптический лазерный извещатель появления пламени
9. Исследование влияния затухания и расходимости акустического пучка на параметры акустооптического устройства
10. Использование лазера в режиме синхронизации мод для обработки металлов
11. Синхронизация мод в твердотельном лазере с акустооптическим управлением
12. Дальномер на основе двухволнового полупроводникового лазера
13. Лазерный измеритель скорости движения объекта
14. Лазерный датчик дыма и оксида углерода с передачей информационных сигналов по оптическому волокну
15. Корреляционные лазерные измерения акустооптическими методами
16. Анализ спектра лазерных импульсов с использованием оптического волокна
17. Акустооптический анализатор спектра радиосигналов
18. Лазерный контур охраны периметра объекта

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки  
12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» от работодателя



## 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