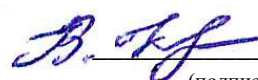


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления 12.03.05  
канд. техн. наук, доц.

 В.И. Казаков  
(подпись) (инициалы, фамилия)  
«20» июня 2022 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**образовательной программы высшего образования**

Укрупненная группа подготовки: 12.00.00 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность (профиль): Лазерная техника и лазерные технологии

Форма обучения: очная

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Общие сведения об образовательной программе (ОП)

Образовательная программа по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденным приказом Минобрнауки №951 от 19.09.2017 г. (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N951, зарегистрирован Минюстом России 5 октября 2017 г. N 48441), а также государственными нормативными актами и локальными актами ГУАП.

Образовательная программа разработана с учетом:

- профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, перечень которых приведен в Приложении 1.

Выпускнику, освоившему образовательную программу, присваивается квалификация: «бакалавр».

Обучение по образовательной программе осуществляется в очной форме. Срок обучения по очной форме - 4 года.

Объем образовательной программы - 240 зачетных единиц.

Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность: русский.

### 1.2. Цель образовательной программы

Целью образовательной программы является формирование у выпускника:

- универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- профессиональных компетенций, установленных ГУАП, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, приведенных в разделе 2 настоящего документа.

### 1.3. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает следующие блоки: Блок 1 "Дисциплины (модули)"; Блок 2 "Практика"; Блок 3 "Государственная итоговая аттестация".

В рамках образовательной программы выделяется обязательная часть, установленная ФГОС ВО, и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема образовательной программы.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере лазерной техники и лазерных производственных технологий)

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии

25. Ракетно-космическая промышленность

Выпускники, освоившие образовательную программу, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический

- проектно-конструкторский

### 2.2. Перечень основных задач и объектов (или областей знаний) профессиональной деятельности (ПД) выпускников

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	производственно - технологический	Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем. Контроль лазерной техники и приборов. Внедрение технологических процессов производства и контроля качества лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.	Производственно технологическая деятельность, лазерно-оптические технологии; лазерные информационные технологии; технологии производства оптических и оптико-электронных приборов, узлов и элементов лазерной техники; технологические процессы изготовления, сборки и контроля приборов, узлов и элементов лазерной техники и т.д.
	проектно-конструкторский	Определение технических требований и условий разрабатываемой лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем. Разработка и корректировка технических требований и заданий на проектирование и конструирование лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и комплексов и их узлов. Разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы. Проектирование и конструирование блоков, узлов и элементов лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.	Проектно - конструкторская деятельность-схемные, конструкторские разработки типовых лазерных оптико -электронных приборов и систем и т.д.
06. Связь, информационные и	проектно-конструкторский	Контроль и настройка средств связи сетей связи специального назначения, включая	Проектно-конструкторская деятельность, средства

коммуникационные технологии		средства криптографической защиты информации, поиск неисправностей, восстановление связи в системах СКЗИ, анализ отказоустойчивости систем, техническое обслуживание систем связи, в том числе обновление программного обеспечения	измерений и контроля процесса и параметров функционирования средств связи, сетей связи специального назначения, технические средства квантового распределения ключа, волоконно-оптические тракты сетей связи, оконечное оборудование.
25. Ракетно-космическая промышленность	производственно - технологический	Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем. Повышение показателей энергоэффективности создания составных частей, изделий, комплексов лазерной техники.	Технологии и сервисы интернета вещей с искусственным интеллектом для контроля, мониторинга и анализа информации (данных) в режиме реального времени для выработки решений по улучшению характеристик разрабатываемой лазерной техники; Программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения.

### 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП

#### 3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (УК)

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1. знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2. знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.3.3. знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1. уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2. уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3. уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1. владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2. владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1. знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2. знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3. знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1. уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать 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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	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
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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
Межкультурное взаимодействие	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
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровое збережение)	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
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье и сбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1. знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1. уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1. владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	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
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.3.1. знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.У.1. уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-10.В.1. владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения

### 3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ОПК)

Код и наименование ОПК	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные 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 общепрофессиональные знания в инженерной деятельности и практике ОПК-1.В.1. владеть навыками инженерного анализа и проектирования на основе методов математики, математического анализа и моделирования
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-2.Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах	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

	жизненного цикла технических объектов и процессов	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
Научные исследования	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
Использование информационных технологий	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, 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
Разработка технической документации	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

3.3 Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения на основе профессиональных стандартов (ПС) (обобщенных трудовых функций (ОТФ)/трудовых функций (ТФ)), анализа опыта и пр.:

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС(ТФ/ОТФ), анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно -технологический</b>				
Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.	Производственно-технологическая деятельность - лазерно-оптические технологии; лазерные информационные технологии; технологии производства оптических и оптико-электронных приборов, узлов и элементов лазерной техники; процессы изготовления,	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.	ПС 29.004 (В/01.6)

Контроль лазерной техники и приборов. Внедрение технологических процессов производства и контроля качества лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем.	сборки и контроля приборов, узлов и элементов лазерной техники и т.д.		ПК-1.В.1. владеть навыком разработки технологических процессов изготовления типовых оптических деталей из стекла и кристаллов.	
		ПК-2. Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	<p>ПК-2.3.1. знать принципы построения и состав лазерных приборов и систем; оптические материалы и технологии, в т.ч. для лазерной техники; 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 опто-электронных приборов; методы юстировки лазерных опто-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>	ПС 29.004 (В/02.6)
		ПК-3. Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и опто-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	<p>ПК-3.3.1. знать элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; общие принципы, правила и методы конструирования лазерных опто-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 технологических процессов контроля блоков, узлов и элементов лазерных</p>	ПС 29.004 (В/04.6)



			<p>приборов и систем.  ПК-3.В.1. владеть методами расчета параметров и характеристик опто-электронных узлов и элементов; выбора элементов лазерных оптических систем, источников и приёмников лазерного излучения; выбора контрольно-измерительной аппаратуры; конструирования типовых деталей и функциональных устройств лазерной техники, оценки их технологичности, расчета показателей качества; разработки конструкторской документацию</p>	
<p>Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, опто-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем. Повышение показателей энергоэффективности создания составных частей, изделий, комплексов лазерной техники.</p>	<p>Технологии и сервисы интернета вещей с искусственным интеллектом для контроля, мониторинга и анализа информации (данных) в режиме реального времени для выработки решений по улучшению характеристик разрабатываемой лазерной техники; Программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения.</p>	<p>ПК-7. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений</p>	<p>ПК- 7.3.1 знает основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта  ПК- 7.3.2 знает основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений  ПК-7.3.3 знает принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств  ПК-7.3.4 знает методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования  ПК-7.У.1 умеет разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования систем, приборов лазерной техники, входящих в их состав узлов с использованием методов искусственного интеллекта  ПК-7.У.2 умеет разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование лазерных технологий с использованием методов искусственного интеллекта  ПК-7.У.3 умеет 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  ПК-7.В.1 владеет навыками разработки, анализа и оптимизации производственно-технологических решений с учетом комплекса технико-экономических требований при создании, постановке на производство и эксплуатации изделий лазерной техники на протяжении жизненного цикла с использованием методов</p>	<p>25.050 (А/03.6)</p>

			искусственного интеллекта	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>				
<p>Определение технических требований и условий к разрабатываемой лазерной технике, лазерным оптоэлектронным приборами системам. Разработка и корректировка технических требований и заданий на проектирование и конструирование лазерной техники, лазерных оптоэлектронных приборов, комплексов и их узлов. Разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы. Проектирование и конструирование блоков, узлов и элементов лазерной техники, лазерных оптоэлектронных приборов и систем.</p>	<p>Проектно-конструкторская деятельность – схемные конструкторские разработки типовых лазерных оптоэлектронных приборов и систем и т.д.</p>	<p>ПК-4. Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптоэлектронных 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 оптоэлектронных 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. 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. 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>	<p>ПС 29.004 (А/02.6)</p>
		<p>ПК-5. Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптоэлектронных приборов и систем</p>	<p>ПК-5.3.1. знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптоэлектронных 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 оптоэлектронных приборов ПК-5.У.1. уметь выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем; разрабатывать конструкторскую документацию; конструировать типовые детали и узлы лазерной техники; подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу</p>	<p>ПС 29.004 (А/03.6)</p>

			лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий ПК-5.В.1. владеть методами расчета параметров и характеристик оптических узлов лазерных приборов и систем	
		ПК-6 Квантовые технологии	ПК-6.3.1. Знает принципы работы и построения систем квантовой криптографии и квантовых вычислений; ПК-6.3.2. Знает элементную базу и ее назначение в системах квантовой криптографии и вычислений; ПК-6.3.3 Знает основные протоколы передачи информации в системах квантовой криптографии; ПК-6.У.1. Умеет настраивать системы квантовой криптографии, выявлять неисправность и устранять ее; ПК-6.У.2. Умеет проводить измерения параметров оптических схем квантовой криптографии; ПК-6.У.3. Умеет составлять алгоритмы для квантовых вычислений. ПК-6.В.1. Владеет навыками работы с современным программным обеспечением для квантовых вычислений; ПК-6.В.2. Владеет навыками работы с оптическим оборудованием для сборки и монтажа оптических схем квантовой криптографии.	Компетенция «future skills»  ПС 06.030 (С/02.6)

#### 4 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

##### 4.1 Общесистемное обеспечение реализации образовательной программы

4.1.1 ГУАП располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом. Материально-техническое обеспечения, в том числе специализированное оборудование и лаборатории, указанные во ФГОС (при наличии), указывается в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик и программе ГИА.

4.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде «pro.guap.ru» (далее - ЭОС ГУАП) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории ГУАП, так и вне ее.

4.1.3. При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

4.1.4. Реализация ОП в сетевой форме не предусмотрена.

4.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

4.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, перечень и состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Перечень помещений для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭОС ГУАП, указывается в рабочих программах дисциплин (модулей).

4.2.2. ГУАП обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

4.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, в том числе электронно-библиотечным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3 Кадровое обеспечение реализации ОП

4.3.1. Реализация ОП обеспечивается научно-педагогическими работниками ГУАП (НПР ГУАП), а также лицами, привлекаемыми ГУАП к реализации ОП на иных условиях.

4.3.2. Квалификация научно-педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.3.2. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

4.3.3. Не менее 5 процентов численности научно-педагогических работников ГУАП, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых ГУАП к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), является руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

4.3.4. Не менее 60 процентов численности научно-педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации)

#### 4.4 Оценка качества подготовки обучающихся по ОП

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Конкретные формы промежуточной аттестации обучающихся определяются учебным планом.

### 5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Участие студентов-бакалавров (образовательная программа 12.03.05) в работе международных научных конференций «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы».

Основные предприятия – работодатели для выпускников бакалавриата направления 12.03.05:

АО «ГОИ им. С.И. Вавилова»

ОАО «НПО «ИМПУЛЬС»;

НИИ Точной Механики (НИИТМ);

АО «Морион»

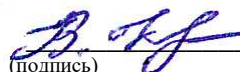
АО «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения»;

ЗАО «Проэл»,

АО «Ленинградские лазерные системы»

Ответственный за ОП ВО

доцент, к.т.н.  
(должность, уч. степень)

  
(подпись)

В.И. Казаков  
(ФИО)

**Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников**

№ пп	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности Наименование профессионального стандарта
<b>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</b>		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 28 января 2016г., регистрационный № 40836)
<b>06. Связь, информационные и коммуникационные технологии</b>		
2	06.030	Профессиональный стандарт «Специалист по защите информации в телекоммуникационных системах и сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 ноября 2016г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 25 ноября 2016 г. регистрационный N 44449)
<b>25. Ракетно-космическая промышленность</b>		
3	25.050	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке и продвижению на рынки научно-технических проектов гражданской тематики в рамках диверсификации деятельности предприятия ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 августа 2021г. № 532н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 03 сентября 2021 г. регистрационный N 64865)