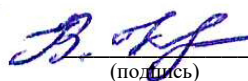


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

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

  
(подпись)

В.И. Казаков  
(инициалы, фамилия)

«20» июня 2024 г.

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

Укрупненная группа направлений 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: Лазерная техника и лазерные технологии

Форма обучения: очная

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Образовательная программа по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 N 951 (ред. от 27.02.2023), а также нормативными правовыми актами Российской Федерации и локальными нормативными 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 получения образования по очной форме обучения – 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 проектирования, конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства лазерной техники, лазерных оптических технологий);

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере монтажа и технической эксплуатации квантовых сетей);

25. Ракетно-космическая промышленность (в сфере разработки технической документации научно-технических проектов гражданской тематики с применением методов искусственного интеллекта).

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- электроннных 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. |
|   |                                   | Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов   | Разработка, создание, использование оптических, оптико-электронных приборов, систем и комплексов; элементная база оптической, оптико-электронной техники  |
|   | проектно-конструкторский          | Определение технических требований и условий разрабатываемой лазерной техники, лазерных оптико- электроннных приборов и систем. Разработка и корректировка технических требований и заданий на проектирование и конструирование лазерной техники, лазерных оптико- электроннных 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 коммуникационные технологии                       | производственно - технологический | Эксплуатация и настройка сетей квантовых коммуникаций, устранение технических проблем сетей квантовых коммуникаций   | Производственно-технологическая деятельность, средства измерений и контроля процесса и параметров функционирования средств квантовых коммуникаций, 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;<br>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 (УК) выпускников и индикаторы их достижения

| 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, включая интеллектуальные;<br>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач;<br>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта;<br>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач;<br>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств;<br>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов;<br>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач.<br>УК-1.Д.1. осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения;<br>УК-1.Д.2. производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации;<br>УК-1.Д.3. определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста. |
| Разработка и реализация проектов | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых | УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач;<br>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;<br>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач;  |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
|                              | норм, имеющих ресурсы и ограничений  | <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию;</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств;</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений;</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-2.Д.1. вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта;</p> <p>УК-2.Д.2. разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме;</p> <p>УК-2.Д.3. целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития.</p> |
| Командная работа и лидерство | УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде   | <p>УК-3.З.1 знать основы социального взаимодействия;</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации;</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия;</p> <p>УК-3.Д.1. определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде;</p> <p>УК-3.Д.2. проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан;</p> <p>УК-3.Д.3. учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития.</p>  |
| Коммуникация                 | УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>УК-4.З.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде;</p> <p>УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств;</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств.</p>   |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | <p>УК-5.З.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте;</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты;</p> <p>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества;</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах;</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>УК-5.Д.1. демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>УК-5.Д.2. находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>УК-5.Д.3. проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;</p> <p>УК-5.Д.4. сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.</p> <p>УК-5.Д.5. выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны;</p> <p>УК-5.Д.6. выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность;</p> <p>УК-5.Д.7. эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями.</p> |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования;</p> <p>УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий;</p> <p>УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;</p> <p>УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования;</p> <p>УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования;</p> <p>УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования.</p>  |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | <p>УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни;</p> <p>УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки;</p> <p>УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 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 природопользования;<br>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;<br>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;<br>УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей;<br>УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.   |
| Гражданская позиция  | УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности   | УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма;<br>УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма;<br>УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности.   |

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

| 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 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.<br>ОПК-1.У.1. уметь применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности и практике<br>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 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<br>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<br>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.<br>ОПК-3.У.1. уметь обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов<br>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<br>ОПК-4.3.2. знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности<br>ОПК-4.У.1. уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности<br>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<br>ОПК-5.У.1. уметь участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br>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. Контроль лазерной техники и приборов. | Производственно-технологическая деятельность – лазерно-оптические технологии; лазерные информационные технологии; технологии производства оптических и оптико-электронных приборов, узлов и элементов лазерной техники; процессы изготовления, сборки и контроля приборов, узлов и элементов лазерной техники и т.д. | 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<br>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.<br>ПК-1.В.1. владеть навыком разработки технологических процессов изготовления типовых оптических деталей из стекла и кристаллов. | ПС 29.004 (В/01.6)                   |



|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| <p>Внедрение технологических процессов производства и контроля качества лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.</p> |  | <p>ПК-2. Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем</p>  | <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 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>ПС 29.004 (В/02.6)</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 технологических процессов контроля блоков, узлов и элементов лазерных приборов и систем.</p> <p>ПК-3.В.1. владеть методами расчета параметров и характеристик оптико-электронных узлов и элементов; выбора</p>  | <p>ПС 29.004 (В/04.6), анализ опыта</p> |

|  |  |   |  |                               |
|--|--|---|--|-------------------------------|
|  |  |   | 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   |                               |
| 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. | ПК-4. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений | ПК- 4.3.1 знает основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта<br>ПК- 4.3.2 знает основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений<br>ПК-4.3.3 знает принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств<br>ПК-4.3.4 знает методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования<br>ПК-4.У.1 умеет разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования систем, приборов лазерной техники, входящих в их состав узлов с использованием методов искусственного интеллекта<br>ПК-4.У.2 умеет разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование лазерных технологий с использованием методов искусственного интеллекта<br>ПК-4.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<br>ПК-4.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 искусственного интеллекта | 25.050 (А/02.6), анализ опыта |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| <p>Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> | <p>Разработка, создание, использование оптических, оптико-электронных приборов, систем и комплексов; элементная база оптической, оптико-электронной техники</p>   | <p>ПК-5. Лазерные технологии</p>   | <p>ПК-5.3.1 знать принципы организации и технологии работы лазерного оборудования, а также этапы его наладки<br/> ПК-5.3.2 знать методы создания технологических моделей для работы с лазерами и лазерной техникой<br/> ПК-5.3.3 знать технические термины и стандарты для составления и чтения технологических чертежей<br/> ПК-5.3.4 знать различные методы и типы операций лазерной обработки материалов и работы с материалами<br/> ПК-5.У.1 уметь настраивать и подготавливать лазерное оборудование к работе<br/> ПК-5.У.2 уметь работать с необходимой документацией<br/> ПК-5.У.3 уметь определить и установить различные параметры лазерной обработки, а также оптимизировать стратегию обработки лазерным излучением<br/> ПК-5.В.1 владеть навыком работы с лазерным оборудованием, его наладки и подготовки к использованию<br/> ПК-5.В.2 владеть навыком подготовки технологических моделей и чертежей для работы на лазерном оборудовании</p> | <p>Анализ опыта (паспорт компетенции будущего «Лазерные технологии»)<br/> ПС 29.004 (А/01.6)</p>                                   |
| <p>Эксплуатация и настройка сетей квантовых коммуникаций, устранение технических проблем сетей квантовых коммуникаций</p>                         | <p>Производственно-технологическая деятельность, средства измерений и контроля процесса и параметров функционирования средств квантовых коммуникаций, технические средства квантового распределения ключа, волоконно-оптические тракты сетей связи, оконечное оборудование.</p> | <p>ПК-6 Квантовые технологии</p>   | <p>ПК-6.3.1. Знает принципы работы и построения систем квантовой криптографии и квантовых вычислений;<br/> ПК-6.3.2. Знает элементную базу и ее назначение в системах квантовой криптографии и вычислений;<br/> ПК-6.3.3 Знает основные протоколы передачи информации в системах квантовой криптографии;<br/> ПК-6.У.1. Умеет настраивать системы квантовой криптографии, выявлять неисправность и устранять ее;<br/> ПК-6.У.2. Умеет проводить измерения параметров оптических схем квантовой криптографии;<br/> ПК-6.У.3. Умеет составлять алгоритмы для квантовых вычислений.<br/> ПК-6.В.1. Владеет навыками работы с современным программным обеспечением для квантовых вычислений;<br/> ПК-6.В.2. Владеет навыками работы с оптическим оборудованием для сборки и монтажа оптических схем квантовой криптографии.</p>  | <p>Анализ опыта (паспорт компетенции будущего «Квантовые технологии»)<br/> ПС 06.050 (D/01.6; D/02.6; D/03.6; E/01.6; E/02.6);</p> |
| <p><b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b></p>   |   |  |  |  |
| <p>Определение технических требований и условий к разрабатываемой лазерной технике, лазерным оптоэлектронным приборами системам.</p>              | <p>Проектно-конструкторская деятельность – схемные конструкторские разработки типовых лазерных оптико-электронных приборов и систем и т.д.</p>  | <p>ПК-7. Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных</p> | <p>ПК-7.3.1. знать основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их</p>   | <p>ПС 29.004 (А/02.6)</p>  |

|  |  |   |   |                             |
|--|--|---|---|-----------------------------|
| <p>Разработка и корректировка технических требований и заданий на проектирование и конструирование лазерной техники, лазерных опто-электронных 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 опто-электронных приборов и систем.</p> |  | <p>опто- электронных приборов и систем</p>  | <p>предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией.<br/> ПК-7.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.<br/> ПК-7.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>ПК-8. Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем</p> | <p>ПК-8.3.1. знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных опто-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 опто-электронных приборов<br/> ПК-8.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 лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий<br/> ПК-8.В.1. владеть методами расчета параметров и характеристик оптических узлов лазерных приборов и систем</p> | <p>ПС 29.004 ( А/03.6 )</p> |

## **4 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### 4.1 Общесистемные требования к 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.guar.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).

4.2.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### 4.3 Кадровые условия реализации ОП

4.3.1. Реализация ОП обеспечивается педагогическими работниками ГУАП, а также лицами, привлекаемыми ГУАП к реализации ОП на иных условиях.

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

4.3.2. Не менее 70 процентов численности 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 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 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 ВО

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки. Порядок проведения внутренней и внешней оценки качества образовательной деятельности установлен локальным нормативным актом ГУАП.

## **5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

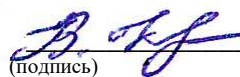
Образовательный процесс отличается практико-ориентированная подготовка студентов с вовлечением в научно-исследовательские проекты по перспективным научным направлениям

кафедры. Это позволяет сформировать специалиста высокой квалификации, обладающего неоспоримыми конкурентными преимуществами на рынке труда и способного работать практически в любой сфере деятельности, связанной с проектированием, организацией производства и эксплуатацией современной лазерной техники.

ГУАП является членом Лазерной ассоциации (ЛАС), а ведущие профессора кафедры – ее почетными членами.

Основные предприятия – работодатели для выпускников бакалавриата направления 12.03.05: ООО «НПФ Полисервис», ООО «Лазерный центр», ООО «Лазерби», АО «Морион», ООО «Лазерные системы», ООО «Спектральная лаборатория».

Ответственный за ОП ВО \_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
(должность, уч. степень)

  
(подпись)

В.И. Казаков  
(ФИО)

Представители профильных организаций, с которыми согласованы формулировки профессиональных компетенций и индикаторов их достижения.

ООО «Лазерный центр»  
наименование организации (предприятия)

Генеральный директор  
ООО «Лазерный центр»

\_\_\_\_\_  
(должность)



\_\_\_\_\_ С.Г. Горный  
(подпись, печать) «20» июня 2024  
(ФИО)

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

| №<br>пп   | Код<br>профессионального<br>стандарта | Наименование области профессиональной деятельности<br>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 техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Минтруда России от 24.12.2015 № 1141н.                                     |
| <b>06. Связь, информационные и коммуникационные технологии</b>                      |                                       |   |
| 3   | 06.050                                | Профессиональный стандарт «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей», утвержденный приказом Минтруда России от 24.10.2022 N 685н.   |
| <b>25. Ракетно-космическая промышленность</b>                                       |                                       |   |
| 4   | 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 Минтруда России от 02.08.2021 № 532н. |