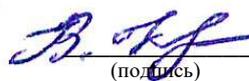


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

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


(подпись)

В.И. Казаков
(инициалы, фамилия)

«22» июня 2023 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: приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. №951 (зарегистрировано в Минюсте России 5 октября 2017 г., № 48441), 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 в 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 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- 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	Проектно – конструкторская деятельность-схемные, конструкторские разработки типовых лазерных оптико – электроннных приборов и систем и т.д.

		блоков, узлов и элементов лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.	
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектно-конструкторский	Контроль и настройка средств связи сетей связи специального назначения, включая средства криптографической защиты информации, поиск неисправностей, восстановление связи в системах СКЗИ, анализ отказоустойчивости систем, техническое обслуживание систем связи, в том числе обновление программного обеспечения	Проектно-конструкторская деятельность, средства 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 (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 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 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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	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-10.3.2. знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности, в том числе профессиональной; меры по профилактике экстремизма, терроризма 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 (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	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

	технологиями производства лазерной техники	
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 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
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)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно -технологический				
Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико	Производственно-технологическая деятельность – лазерно-оптические технологии; лазерные информационные технологии; технологии	ПК-1. Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-	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	ПС 29.004 (В/01.6)

<p>– 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.</p>	<p>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.</p>	<p>электронных приборов и систем</p>	<p>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.</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 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. 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</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>ПС 29.004 (В/04.6)</p>

		оптико-электронных приборов и систем	<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 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, 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.</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</p>	<p>25.050 (А/03.6)</p>

			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 искусственного интеллекта	
Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Разработка, создание, использование оптических, оптико-электронных приборов, систем и комплексов; элементная база оптической, оптико-электронной техники	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	Анализ опыта (паспорт компетенции будущего «Лазерные технологии») ПС 29.004 (А/01.6)
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
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 оптико-электронных приборов, комплексов и их узлов. Разработка и составление отдельных видов	Проектно-конструкторская деятельность – схемные конструкторские разработки типовых лазерных оптико-электронных приборов и систем и т.д.	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	ПК-4.3.1. 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 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;	ПС 29.004 (А/02.6)

<p>технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.</p> <p>Проектирование и конструирование блоков, узлов и элементов лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.</p>			<p>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>	
	<p>ПК-5. Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>ПК-5.3.1. знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-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 оптико-электронных приборов</p> <p>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 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>ПС 29.004 (А/03.6)</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>	<p>Анализ опыта (паспорт компетенции будущего «Квантовые технологии»)</p> <p>ПС 06.050 (D/01.6; D/02.6; D/03.6; E/01.6; E/02.6);</p>	

			ПК-6.В.2. владеть навыками работы с оптическим оборудованием для сборки и монтажа оптических схем квантовой криптографии.	
--	--	--	---	--

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.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).

4.3 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.

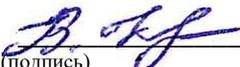
5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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)

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

№ пп	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Минтруда России от 24.12.2015 № 1141н.
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
2	06.050	Профессиональный стандарт «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей», утвержденный приказом Минтруда России от 24.10.2022 N 685н.
25. Ракетно-космическая промышленность		
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 Минтруда России от 02.08.2021 № 532н.