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

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
проф., д-р. техн. наук, доц.
_____ Н.А.Жильникова
(подпись) (ФИО)
«10» 02 2025 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Укрупненная группа подготовки: 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: 20.03.01 Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы

Форма обучения: очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.Общие сведения об образовательной программе (ОП)

Образовательная программа по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01«Техносферная безопасность», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25.05.2020 № 680 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 июля 2020 г. регистрационный № 58837), 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 ФГОСВО;
- профессиональных компетенций, установленных ГУАП, на основепрофессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельностивыпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям,предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежногоопыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениямиработодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, приведенных в разделе 2настоящего документа.

1.3. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает следующие блоки: Блок 1«Дисциплины (модули)». Блок 2 «Практика», Блок 3 «Государственная итоговаяаттестация».

В рамках образовательной программы выделяется обязательная часть,установленнаяФГОС ВО, и часть, формируемая участниками образовательныхотношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации,составляет не менее 45 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:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: обращения с отходами; водоочистки; водоподготовки);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: экологической безопасности; биологической безопасности; обращения с отходами; защиты в чрезвычайных ситуациях; научных исследований);

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

- научно-исследовательский;

-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 знаний)**
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их	Нормативная документация в области обеспечения техносферной безопасности и охраны окружающей среды Методы анализа научных данных Методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности Наилучшие доступные

		результатов. Подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам. Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования.	технологии, их экологические критерии Информационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения поиска и анализа научных данных и расчетов оценки воздействия на окружающую среду.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	проектно-конструкторский	Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации. Подготовка предложений по инженерным решениям в целях минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды Производственная и организационная структура организации и перспективы ее развития Порядок ввода в эксплуатацию новой техники и технологий Технологические процессы и режимы производства продукции Малоотходные и безотходные технологии Наилучшие доступные технологии Программное обеспечение для расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий Ставки, порядок

			расчета и внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду Порядок расчета и уплаты экологического сбора Информационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения поиска и анализа данных и расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	Проектно-конструк-торский	Разработка проекта сооружений очистки сточных вод и обработки осадков. Подготовка проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.	Технические и технологические требования к проектируемым сооружениям очистки сточных вод и обработки осадков Методики расчета основных технических и технологических характеристик сооружений очистки сточных вод и обработки осадков Информационно-коммуникационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков Технологии информационного моделирования

			Методики создания компонентов информационных моделей объектов капитального строительства Эколого-экономические показатели внедрения новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в области охраны окружающей среды

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.З.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта 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 УК-1.Д.1 осуществлять анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения УК-1.Д.2 производить постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех

		заинтересованных сторон в данной ситуации УК-1.Д.3 определять 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 норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.З.2знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.З.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития
Командная работа и	УК-3. Способен	УК-3.З.1 знать основы социального

лидерство	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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 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 меж-культурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.З.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных

		различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп 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 УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера 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 УК-5.Д.6. выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность 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
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч.здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.З.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.З.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования

		УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.З.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.З.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.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.З.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; УК-9.У.1 уметь планировать деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; УК-9.В.1 владеть навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
Экономическая	УК-10 Способен	УК-10.З.1 знать основы экономической

культура, в том числе финансовая грамотность	принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	теории, необходимые для решения профессиональных задач; УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей; УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.З.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма; УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма; УК-11.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 индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологийпри решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.З.1. знать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, информационных и цифровыхтехнологий и методов искусственного интеллекта при решении типовых задач в области профессиональной деятельности; ОПК-1.У.1 уметь решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; ОПК-1.В.1 владеть навыками применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, включая интеллектуальные, при решении типовых задач в области техносферной безопасности.
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.З.1 знать нормы и требования в области безопасности здоровья человека и окружающей среды при ведении инженерной деятельности; ОПК-2.У.1 уметь применять принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды; ОПК-2.В.1 владеть навыками ведения инженерной деятельности в области охраны здоровья и защиты

	окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.З.1знатьзаконодательную и нормативно-правовую базу в области обеспечения безопасности; ОПК-3.У.1 уметьучитыватьгосударственные требования в области обеспечения безопасности в профессиональной деятельности; ОПК-3.В.1 владетьнавыками осуществления профессиональной деятельности с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.З.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений; ОПК-4.З.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 решения задач профессиональной деятельности на основе данных с частичной разметкой и (или) незначительных объемов данных; ОПК-4.В.2 владеть навыками обработки информации на основе новых типов вычислительных систем и интерпретации данных.

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: научно-исследовательский				
Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Участие в выполнении	Нормативная документация в области обеспечения техносферной безопасности и охраны окружающей среды	ПК-1. Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки в составе коллектива:	ПК-1.З.1 знать методы планирования и организации исследований и разработок, методы анализа данных ПК-1.З.2 знать цифровые средства	ПС 40.011 (ТФ В/02.6) ПС 40.117 (ТФ С/01.6, ТФ С/03.6)

научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов. Подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам. Проведение экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования. Подготовка предложений по инженерным решениям в целях минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Методы анализа научных данных Методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности Наилучшие доступные технологии, их экологические критерии Информационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения поиска и анализа научных данных и расчетов оценки воздействия на окружающую среду	систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с использованием информационных технологий и цифровых средств	для поиска информации по теме исследований, информационные технологии, в том числе интеллектуальные, для выполнения расчетов и порядок работы с ними ПК-1.У.1уметь выполнять поиск данных по теме исследований с использованием цифровых средств информационных технологий, включая интеллектуальные ПК-1.В.1 владеть навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	
		ПК-2. Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, с использованием информационных технологий и цифровых средств	ПК-2.З.1 знать методики расчета оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности и соответствующее программное обеспечение ПК-2.З.2 знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду ПК-2.У.1 уметь применять цифровые инструменты для создания и оформления	ПС 40.117 (ТФ С/01.6, ТФ С/03.6)

			информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду ПК-2.У.2 уметь выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду ПК-2.В.1 владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности с использованием цифровых средств ПК-2.В.2 владеть навыками анализа результатов расчета оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности с использованием информационных технологий	
		ПК-3. Способен определять инженерные алгоритмы технологических решений, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду	ПК-3.З.1 знать современные технологии, методы и средства охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в реальных социальных условиях ПК-3.У.1 уметь определять технологические	ПС 40.247 (ТФ В/02.6, В/03.6)

			процессы, оборудование и методы в качестве инженерных решений, способствующих сокращению негативного воздействия на окружающую среду ПК-3.В.1 владеть навыками применения цифровых средств для разработки предложений по внедрению современных природоохранных технологий и инженерных решений	
		ПК-7. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-7.Д.1 применяет методы и технологии организации и управления данными и знаниями для задач из области "Добывающая промышленность" ПК-7.Д.1.З.1 знать методы первичной обработки геофизических и производственных данных, включая данные сейсморазведки; основы управления данными в добывающей промышленности; ПК-7.Д.1.У.1 уметь выполнять очистку, трансформацию и анализ данных; применять инструменты обработки больших данных для задач	ПС 40.117 (ТФ С/01.6, ТФ С/03.6) Анализ опыта (письмо Минобрнауки России от 14.06.2023 № МН-5/179660)

			отрасли; ПК-7.Д.1.В.1 владеть инструментами анализа данных (Python, SQL, специализированное ПО), методами визуализации и интерпретации данных; ПК-7.Д.2 применяет современные методы и технологии ИИ для решения актуальных задач в области "Добывающая промышленность" ПК-7.Д.2.З.1 знать основные модели предиктивной и прескриптивной аналитики и области их применения; ПК-7.Д.2.З.2 знать методы средне- и долгосрочного прогнозирования, подходы к оценке качества данных; ПК-7.Д.2.У.1 уметь применять методы анализа данных для прогнозирования технологических процессов; ПК-7.Д.2.У.2 уметь формулировать задачи прогнозирования и планирования; выбирать методы ИИ для их решения; ПК-7.Д.2.В.1 владеть инструментами построения и оценки прогнозных моделей; ПК-7.Д.2.В.2	

			владеть инструментами анализа временных рядов и моделирования процессов; ПК-7.Д.3 применяет ИИ для оценки и сохранения биоразнообразия; ПК-7.Д.3.З.1 знать методы компьютерного зрения и распознавания образов для идентификации видов; ПК-7.Д.3.У.1 уметь применять алгоритмы анализа изображений для мониторинга биоразнообразия; ПК-7.Д.3.В.1 владеть инструментами CV (OpenCV, нейросети) для обработки экологических данных; ПК-7.Д.4 реализует ИИ для контроля качества окружающей среды и управления природопользованием; ПК-7.Д.4.З.1 знать роль ИИ в системах поддержки принятия решений; ПК-7.Д.4.У.1 уметь использовать аналитические системы для экологического управления; ПК-7.Д.4.В.1 владеть методами построения DSS	

			(Decision Support Systems) с использованием ИИ; ПК-7.Д.5 учитывает в разработке и эксплуатации систем ИИ философские основания концепций интеллекта, языка, знания, агентности; ПК-7.Д.5.З.1 знать различия между вычислением и мышлением; различия между данными, информацией и знанием; особенности их использования в системах искусственного интеллекта; ПК-7.Д.5.У.1 уметь учитывать различия между данными, информацией и знанием при работе с ИИ; применять данные различия на различных стадиях жизненного цикла ИИ-систем; ПК-7.Д.5.В.1 владеть навыками анализа и корректного использования данных, информации и знаний при разработке и эксплуатации систем искусственного интеллекта; ПК-7.Д.6 применяет методики работы с этическими и	

			социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ; ПК-7.Д.6.З.1 знать основные этические проблемы применения ИИ (дискриминация, непрозрачность, манипуляция); влияние качества обучающей выборки на результаты и этические аспекты функционирования ИИ; ПК-7.Д.6.У.1 уметь выявлять потенциальные этические риски при использовании ИИ-систем; учитывать влияние качества данных на корректность и справедливость работы моделей; ПК-7.Д.6.В.1 владеть навыками анализа этических и социальных рисков; базовыми подходами к обеспечению корректности и надежности данных при разработке и применении ИИ-систем.	
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в	Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды Производственная и организационная структура организации и	ПК-4. Способен осуществлять экономическое регулирование природоохранной деятельности организации	ПК-4.З.1 знать профессиональное программное обеспечение для расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой	ПС 40.117 (ТФ С/03.6, С/05.6) ПС 40.247 (ТФ В/03.6)

организации Разработка проекта сооружений очистки сточных вод и обработки осадков Подготовка проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	перспективы ее развития Порядок ввода в эксплуатацию новой техники и технологий Технологические процессы и режимы производства продукции Малоотходные и безотходные технологии Наилучшие доступные технологии Программное обеспечение для расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий Ставки, порядок расчета и внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду Порядок расчета и уплаты экологического сбора Информационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения поиска и анализа данных и расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду и		природоохранной техники и технологий ПК-4.З.2 знать порядок расчета социально-экономических и экологических показателей внедрения новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в области техносферной безопасности ПК-4.З.3 знать порядок расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора ПК-4.У.1 уметь применять современное профессиональное программное обеспечение для расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий ПК-4.У.2 уметь выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность при внедрении в организации новой природоохранной техники и технологий ПК-4.У.3 уметь применять современное программное	

	экологического сбора Технические и технологические требования к проектируемым сооружениям очистки сточных вод и обработки осадков Методики расчета основных технических и технологических характеристик сооружений очистки сточных вод и обработки осадков Информационно-коммуникационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков Эколого-экономические показатели внедрения новых природоохранных объектов, технологий и инженерных решений в области охраны окружающей среды		обеспечения для расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора ПК-4.В.1 владеть навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды с использованием информационных технологий ПК-4.В.2 владеть навыками проведения расчетов для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды ПК-4.В.3 владеть навыками расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора	
		ПК-5 Способен принимать участие в инженерных разработках проектов экологической и	ПК-5.3.1 знать технические и технологические требования к проектируемым сооружениям	ПС 16.067 (ТФ В/01.6, В/02.6, В/03.6)

		техносферной безопасности производства, сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	очистки сточных вод и обработки осадков, методики расчета основных технических и технологических характеристик сооружений очистки сточных вод и обработки осадков ПК-5.З.2 знать виды информационных технологий и профессиональных цифровых программных средств для выполнения расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков ПК-5.У.1 уметь определять основные технологические и технические решения при строительстве и реконструкции сооружений очистки сточных вод и обработки осадков ПК-5.У.2 уметь применять информационно-коммуникационные технологии и профессиональные цифровые программные средства для выполнения специальных расчетов и разработки конструктивных и компоновочных решений сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	

			ПК-5.В.1 владеть навыками расчета основных технических и технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков ПК-5.В.2 владеть навыками передачи исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства	
		ПК-6 Способен принимать участие в подготовке проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	ПК-6.З.1 знать цели, задачи и принципы информационного моделирования в области техносферной безопасности, методики создания компонентов информационных моделей объектов капитального строительства ПК-6.З.2 знать правила и стандарты системы контроля качества, требования охраны труда и пожарной безопасности в организации ПК-6.У.1 уметь использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства ПК-6.У.2 уметь выбирать необходимые	ПС 16.067 (ТФ В/04.6)

			компоненты для создания информационных моделей в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков в качестве компонента единых информационных моделей объектов капитального строительства ПК-6.В.1 владеть навыками сбора исходных данных для формирования информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	

4. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1.Общесистемныетребования 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 обеспечение, 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).

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

4.3. Кадровое обеспечение 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 планируемых к участию в образовательной программе педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах.

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 60процентов 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

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

В ГУАПе проводятся исследования по тематикам, связанным с решением инженерных задач по минимизации негативного воздействия на окружающую среду за счет взаимодействия государственных, общественных и бизнес-организаций, занимающихся исследованиями качества воды, таким как:

- научное обоснование инновационных механизмов управления и рационального использования водных ресурсов в Арктической зоне в условиях глобальных климатических изменений;

- разработка малогабаритной установки для очистки воды методом электрообработкис интеллектуальной системой автоматизации и управления в рамках федеральной программы Минобрнауки России «Приоритет 2030», нацпроект «Наука и университеты»;

- влияние изменения климата на водные и земельные ресурсы/водопользование и

землепользование;

- прогнозирование гидрохимического режима водных объектов и моделирование биологических процессов на основе данных дистанционных наблюдений;

- симуляция воздействия изменений состава и свойств компонентов окружающей среды на геоэкосистемы.

Многофункциональная лаборатория мониторинга и контроля природно-технических систем с гибким зонированием, оснащенная аппаратурой для исследования состава и свойств компонентов окружающей среды, мультимедийным оборудованием и вычислительными машинами, предоставляет материально-техническую базу для решения задач указанных проектов, а также для анализа объектов окружающей среды.

Обучающиеся по направлению 20.03.01 могут принимать участие в соревнованиях по стандартам WorldSkillsпо разрабатываемой ГУАП компетенции «Безопасность технологических процессов и производств», а также компетенциям «Охрана окружающей среды» и «Безопасность жизнедеятельности»и по проекту «Компетенции будущего».

В образовательной программе предусмотрена возможность углубленного освоения обучающимися профессиональных компетенций на дисциплинах исследовательского трека.

При освоении образовательной программы у обучающихся есть возможность по завершению обучения получения дополнительной цифровой квалификации.

Приложение 1 к общей характеристике

Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников

№ п/п	Код ПС	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.117	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. № 569н
2.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 года № 121н
3	40.247	Профессиональный стандарт «Специалист по инженерной защите окружающей среды», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2023 года № 144н
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство		
3.	16.067	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2023 г. № 25н