

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	20.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Стратегическое управление безопасностью предприятий
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург –2026

Лист согласования программы

Программу составил (а)

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

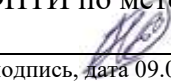
Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленности «Стратегическое управление безопасностью предприятий», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*») выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи,

		связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающими удаленное взаимодействие членов команды
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах) УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с

		применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.3.1 знать методы структурирования математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.У.1 уметь решать сложные и проблемные вопросы в области техносферной безопасности ОПК-1.В.1 владеть навыками структурирования и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и	ОПК-2.3.1 знать методы поиска и анализа информации при решении научных и практических задач в области

	опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	техносферной безопасности с использованием информационных технологий и цифровых инструментов, включая интеллектуальные ОПК-2.У.1 уметь применять знания о цифровых инструментах и сервисах, включая интеллектуальные, при решении научных и практических задач в области техносферной безопасности ОПК-2.В.1 владеть навыками использования цифровых ресурсов, инструментов и сервисов, включая интеллектуальные, для решения научных и практических задач в области техносферной безопасности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	ОПК-3.3.1 знать требования и порядок подготовки отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов ОПК-3.У.1 уметь представлять результаты научно-исследовательских и научно-практических работ в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, научных статей, докладов на конференциях, заявок на выдачу патентов ОПК-3.В.1 владеть навыками оформления отчетов, рефератов, научных статей, докладов на конференциях, заявок на выдачу патентов в соответствии с предъявляемыми требованиями
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.3.1 знать методы, приемы и практики обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды ОПК-4.У.1 уметь организовывать обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды ОПК-4.В.1 владеть навыками составления планов обучения персонала по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в	ОПК-5.3.1 знать законодательную и нормативно-правовую базу в области техносферной безопасности ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности

	соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов	ОПК-5.В.1 владеть навыками проведения экспертизы проектов нормативных правовых актов
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований в области техносферной безопасности	ПК-1.3.1 знать законодательную и нормативно-правовую базу в области техносферной безопасности ПК-1.3.2 знать научную проблематику в области экологической, биологической и промышленной безопасности ПК-1.У.1 уметь систематизировать и анализировать законодательные и нормативно-правовые документы ПК-1.В.1 владеть навыками формирования новых направлений научных исследований и обоснования их актуальности
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности	ПК-2.3.1 знать методы проведения сбора, систематизации и анализа научной информации с использованием современных информационных технологий, включая интеллектуальные ПК-2.3.2 знать методы определения сфер применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности ПК-2.3.3 знать основы экономики, организации производства, труда и управления организацией ПК-2.У.1 уметь определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности с использованием современных информационных технологий, включая интеллектуальные ПК-2.В.1 владеть навыками разработки информационных моделей производственных организаций, включая модели производства с интеллектуальными системами управления
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен выполнять научно-исследовательские работы в области техносферной	ПК-3.3.1 знать отечественные и международные достижения в области обеспечения экологической, биологической, промышленной безопасностей и охраны труда

	безопасности	ПК-3.У.1 уметь проводить сравнительный анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое и машинное моделирование ПК-3.В.1 владеть навыками организации выполнения научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен разрабатывать и внедрять систему экологического менеджмента в организации	ПК-4.3.1 знать требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента ПК-4.3.2 знать методы реагирования на чрезвычайные ситуации различных типов ПК-4.У.1 уметь проводить анализ среды организации ПК-4.У.2 уметь определять цели системы экологического менеджмента в организации ПК-4.В.1 владеть навыками разработки планов по реагированию на чрезвычайные ситуации различных типов
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять инженерные решения, минимизирующие и(или) предотвращающие негативное воздействие на окружающую среду	ПК-5.3.1 знать методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности ПК-5.У.1 уметь рассчитывать эколого-экономические показатели внедрения новых природоохранных объектов, технологий инженерных решений в области охраны окружающей среды ПК-5.В.1 владеть навыками разработки планов мероприятий по охране окружающей среды и программы повышения экологической и энергетической эффективности
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен организовывать техническое и методическое руководство проектированием продукции (услуг)	ПК-6.3.1 знать перспективы развития технологий по обеспечению экологической, биологической и промышленной безопасностей ПК-6.3.2 знать методы организации, планирования и экономики проектирования и инженерных изысканий ПК-6.У.1 уметь анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области техносферной безопасности ПК-6.В.1 владеть навыками увязки

		раздела проекта по охране окружающей среды с другими частями проекта
--	--	--

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
4	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная/с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

ОПК-1 «Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально- экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности
ОПК-2 «Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности»
Технологии цифровизации в проектной деятельности
Управление проектированием водохозяйственных систем
Учебная практика
Производственная преддипломная практика
ОПК-3 «Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями»
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Учебная практика
Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды»
Управление проектированием водохозяйственных систем
Производственная преддипломная практика

ОПК-5 «Способен разрабатывать нормативно- правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов»
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности
ПК-1 «Способен формировать новые направления научных исследований в области техносферной безопасности»
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-2 «Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности»
Инновации в системах экологического мониторинга
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Управление рисками, системный анализ и моделирование
Безопасность трудовых процессов и производств
Инновационная деятельность в техносфере
Управление качеством сложных систем
Геоинформационные системы в техносферной безопасности
ПК-3 «Способен выполнять научно-исследовательские работы в области техносферной безопасности»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Безопасность трудовых процессов и производств
Геодизайн и устойчивое развитие
Геоинформационные системы в техносферной безопасности
Оптимизация методов обеспечения безопасности
Управление экологическими проектами и рисками
ПК-4 «Способен разрабатывать и внедрять систему экологического менеджмента в организации»
Безопасность трудовых процессов и производств
Управление качеством сложных систем
Учебная практика
Оптимизация методов обеспечения безопасности
Управление экологической безопасностью организаций и процессов
Экология урбанизированных территорий
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-5 «Способен разрабатывать и внедрять инженерные решения, минимизирующие и(или) предотвращающие негативное воздействие на окружающую среду»
Учебная практика
Геодизайн и устойчивое развитие
Геоинформационные системы в техносферной безопасности
Экология урбанизированных территорий
Экономико-математические модели рационального природопользования
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способен организовывать техническое и методическое руководство проектированием продукции (услуг)»
Инновационная деятельность в техносфере
Учебная практика
Управление экологическими проектами и рисками

Производственная практика
Производственная преддипломная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен – является составной частью Государственной итоговой аттестации и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы (ОП) за весь период обучения. ГЭ проводится по нескольким дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ГЭ проводится в письменной форме либо с применением средств электронного обучения в период после завершения преддипломной практики и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколом Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций, обучающихся по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за два месяца до даты проведения ГЭ.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется подготовить обстоятельные ответы согласно списку вопросов, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу, с обязательным посещением консультаций. Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), уверенное, логичное, последовательное и грамотное его изложение, знание основной и дополнительной литературы с тесной привязкой усвоенных научных положений к практической деятельности, умелое обоснование и аргументацию идей, выдвигаемых обучающимся в тексте ответа, с соответствующими выводами и обобщениями, свободное владение системой специализированных понятий.

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой.

1. Подготовка к проведению ГЭ. Члены сформированной приказом Ректора ГУАП ГЭК по кафедре № 5 готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ согласно списку вопросов для ГЭ, приведенных в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА (каждый билет включает три вопроса – один по ОК или ОПК и два по ПК, вынесенным на ГЭ). Секретарь ГЭК оформляет экзаменационные билеты согласно нормативным документам ГУАП; доводит до сведения обучающихся вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ и список обучающихся, допущенных к ГИА не позднее, чем за два месяца до проведения ГЭ; перед проведением заседания ГЭК по приему ГЭ готовит список обучающихся, допущенных к ГЭ и соответствующие бланки протоколов заседания ГЭК. Решение о проведении ГЭ с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий принимается ректором (проректором). ГЭ проводится исключительно в системе дистанционного обучения ГУАП – системе LMS

ГУАП (далее – СДО ГУАП). Для проведения ГИА, в СДО ГУАП создаются соответствующие курсы «Государственная итоговая аттестация». ГЭ с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может проводиться в следующих формах: устной; тестовой (как с вариантами, так и с вводом развёрнутых ответов); тестовой с видеозаписью, как средство прокторинга. Решение о форме проведения ГЭ принимается ГЭК.

2. Проведение ГЭ. Каждый обучающийся, допущенный к ГЭ получает экзаменационный билет и отвечает на вопросы билета в письменной форме, оформляя ответ на каждый вопрос на отдельном листе (листах) с указанием на каждом из них своих данных (ФИО, номер группы) и содержания вопроса. Время проведения ГЭ не должно превышать трех академических часов. Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи и справочную литературу в бумажной или электронной формах. Идентификация личности студента при прохождении ГЭ в письменной форме или форме тестирования проходит при входе в СДО ГУАП под своими логином и паролем. Перед непосредственным прохождением ГЭ в устной форме для идентификации личности обучающемуся необходимо в веб-камеру представить в открытом виде студенческий билет. По требованию председателя или членов ГЭК может представляться паспорт на страницах с указанием личных данных студента: фотография, фамилия, имя, отчество (при наличии), дата рождения. Государственные аттестационные испытания проводятся в режиме онлайн (реального времени). При проведении ГЭ в устной форме проводится обязательная видеозапись государственных аттестационных испытаний.
3. Подведение итогов ГЭ. После окончания ГЭ секретарь ГЭК собирает ответы обучающихся на экзаменационные билеты и передает их членам ГЭК для оценки. Ответ на каждый вопрос оценивается по 100-бальной шкале согласно таблице 8. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое оценок за ответы на каждый из трех вопросов экзаменационного билета с переводом в 4-х бальную шкалу согласно таблице 8, причем при наличии хотя бы одной оценки ответа на вопрос ниже 55-и баллов обучающийся получает итоговую оценку «неудовлетворительно». Результаты работы ГЭК по приему ГЭ оформляются протоколами в соответствии с нормативными документами ГУАП. Оценки за каждый ответ и итоговая оценка доводится до сведения обучающихся не позднее трех рабочих дней после проведения ГЭ. Если обучающийся не согласен с выставленными ГЭК оценками за его ответы на вопросы экзаменационного билета или имеет претензии к порядку проведения ГЭ, то он имеет право обратиться в апелляционную комиссию. В случае проведения ГЭ с применением средств электронного обучения в протокол вместо заданных вопросов вносится запись «смотри приложение к настоящему протоколу» и к протоколу прикладывается выписка результатов, сформированная средствами электронного обучения.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленность «Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности природно-технических систем».

ВКР имеет целью систематизацию, расширение и закрепление теоретических знаний и практических навыков проведения научных исследований в области обеспечения техносферной безопасности и охраны окружающей среды.

ВКР является законченным научным исследованием и ее содержание, независимо от темы, должно включать решение следующих задач:

- обоснование выбора темы исследования;
- формулировка актуальности, поставленной научной или научно-производственной задачи;
- обзор опубликованной литературы;
- обоснование выбора методик исследования, их аппаратного (программного) обеспечения;
- изложение полученных результатов, имеющих теоретическое или прикладное значение, их анализ;
- выводы по работе, сведения об апробации полученных результатов (выполненные или подготовленные доклады, публикации).

Оформление выпускной квалификационной работы должно соответствовать следующим требованиям:

- ВКР оформляется в одном экземпляре в виде рукописи и имеет следующую структуру: титульный лист, оглавление, текст работы, включающий в себя введение, основную часть, заключение и список литературы;
- введение к ВКР включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, теоретическую и практическую значимость работы и методы исследования;
- в основной части текст ВКР подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами;
- в заключении ВКР излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой.

В списке использованных источников ВКР является обязательным наличие нескольких ссылок на публикации на иностранных языках.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

В структуре ВКР наличие реферата не является обязательным

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

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы) располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.

Иллюстрации (вне приложений) нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерации.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком посередине строки с указанием слова «Рисунок», номера и наименования рисунка (например, Рисунок 1).

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Рисунок А.3».

Ссылка на иллюстрации – «в соответствии с рисунком 1».

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей справа, с абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например, «Таблица 1 – Показатели качества окружающей среды Ленинградской области». Вторая строка названия таблицы начинается под заглавной буквой первой строки.

Расположение таблицы – непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Ссылка на таблицу в тексте – слово «таблица» с указанием ее номера, например, «...показано в таблице 2».

Нумерация таблиц в основном тексте – арабскими цифрами сквозной нумерации. Нумерация таблиц в Приложении – отдельная нумерация в каждом приложении арабскими цифрами с добавлением перед цифрой буквенного обозначения приложения, например, «Таблица В.1».

Перенос таблиц. Слово «Таблица» и ее номер указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями с абзачного отступа следует писать «Продолжение таблицы» и указать ее номер, например, «Продолжение таблицы 1».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Цифровые данные (например, массивы данных эксперимента, результаты статистической обработки измерений и т.п.), табличные и прочие документальные и иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения;

Основные положения и результаты ВКР, выносимые на обсуждение и публичную защиту, а также аннотированные иллюстрации решенных задач исследования и разработок, представляются в виде плакатов, чертежей или мультимедийным способом.

План презентации основных положений и результатов ВКР:

1. Титульный слайд.
2. Введение.
3. Основная часть презентации.
4. Заключение.
5. Библиографический список.

Особенности оформления презентации.

1. Содержание титульного слайда - Фамилия, имя, отчество докладчика. Название работы. Авторы работы. Научный руководитель. Логотип организации.
2. Слайды должны быть пронумерованы.
3. Каждый слайд должен иметь заголовок.
4. Презентация должна быть однородной по оформлению. Если вы выбрали для заголовков синий цвет и шрифт «*Arial Narrow*», на всех слайдах заголовки должны быть синими и «*Arial Narrow*». Выбрали для основного текста шрифт «*Arial*» или «*Cambria*», на всех слайдах необходимо использовать его.
5. Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. Необходимо избегать дословного «перепечатывания» текста доклада на слайды - слайды, перегруженные текстом - не воспринимаются аудиторией. Лучше изложить с необходимой точностью и полнотой часть информации, чем сообщить максимум сведений, которые не могут быть в полной мере осмыслены слушающими.

Фон и шрифт текста презентации.

1. Фон и текст (изображение) должны быть максимально контрастны. Следите за тем, чтобы текст не сливался с фоном, учитывайте, что на проекторе контрастность будет меньше, чем у вас на мониторе.
2. Лучший контраст – это черный (или очень темный нужного оттенка) текст (и вообще изображение) на белом (или близком к нему) фоне.

3. Следует избегать излишне ярких цветов.
4. Выделение в тексте должно быть обусловлено необходимостью.
5. Предпочтительнее выделение за счет толщины линий, размера шрифта, подчеркивания, формы точек (график).
6. Оптимальный шрифт – семейство *Arial*.
7. Текст должен быть хорошо читаемым с последнего ряда. Размер шрифта для заголовка слайда должен быть не менее 24 кеглей, а лучше от 32 и больше. Размер шрифта для основного текста лучше выбрать от 24 до 28 кеглей (зависит от выбранного типа шрифта). Менее важный материал – (дополнения и примечания) можно оформить шрифтом от 20 до 24 кеглей.

Таблицы, графики и изображения в презентации.

1. Текст на графиках и в таблицах, а также подписи на осях должны хорошо читаться. Оформление таблиц, рисунков и т. д. должно соответствовать требованиям ГОСТ.
2. Старайтесь избегать большого количества кривых на одном графике.
3. Старайтесь избегать помещать «вставки» в графики и картинки.
4. Постарайтесь подобрать подходящие изображения (фотографии, рисунки и т. д.). Помните, что презентация должна быть наглядной, а изображения значительно повышают наглядность.
5. Каждая иллюстрация должна нести определенный смысл: упоминаться в докладе или нести разъяснительную информацию.
6. График и фон должны быть контрастными и четкими.
7. Старайтесь избегать использование отсканированных или перефотографированных изображений, если есть возможность получить оригинал. Не пренебрегайте использованием графических редакторов.

Сокращения.

При первом появлении в презентации расшифровывать используемые сокращения и условные обозначения.

Видеоматериалы и анимация.

1. Следует использовать несжатые видеофайлы.
2. Необходимо иметь копию видеофайла отдельным файлом, не включенным в презентацию.
3. Старайтесь минимизировать количество анимации.
4. Использование эффектов анимации должно быть оправдано.

Особенности доклада к презентации.

1. В ходе презентации не должно быть слайдов, не используемых в докладе.
2. Каждый слайд демонстрируется не более 1,5–2 минут.
3. Желательно иметь заготовленные слайды для ответов на возможные вопросы (после последнего слайда).
4. Желательно ознакомиться с инструкцией по использованию программного обеспечения.
5. Следует проверить (по возможности) проверить свою презентацию на медиаустройствах, с которыми предстоит выступать.
6. Нужно иметь резервную копию презентации на запасном носителе.

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

Научный доклад, представляемый на защите выпускной квалификационной работы, должен содержать сведения о проведенном магистрантом тематическом научном исследовании и его результатах, в том числе об актуальности исследования, собственно научной проблеме, проработанности проблемы, предмете, объекте, цели и задачах проведенного исследования, выдвинутых гипотезах, их подтверждении или опровержении, методологическом аппарате, и полученных и интерпретированных

результатах и выводах исследования, в том числе, обладающих научной новизной и выносимых на защиту.

При подготовке и представлении доклада магистрант должен продемонстрировать сформированность компетенций, освоенных за время обучения по ряду дисциплин, включенных в ОП.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии, которое назначается, как правило, на первую половину дня.

Продолжительность выступления выпускника составляет 7-10 минут; председатель экзаменационной комиссии вправе прервать студента, вышедшего за пределы временных ограничений.

В своем докладе выпускник должен отразить: 1) актуальность темы исследования; 2) цели и задачи выпускной квалификационной работы; 3) структуру и содержание работы, а также основные и наиболее важные проблемы, рассмотренные в ней; 4) актуальность выпускной квалификационной работы; 5) перспективы практического применения результатов предпринятого исследования.

После выступления студенты члены экзаменационной комиссии вправе задать ему уточняющие и дополнительные вопросы. После этого по поручению председателя экзаменационной комиссии члены комиссии оглашают отзыв научного руководителя и рецензию.

Выпускнику должна быть дана возможность ответить на замечания научного руководителя и (или) рецензента.

По окончании защиты выпускных квалификационных работ всех выпускников, экзаменационная комиссия в присутствии секретаря проводит совещание с целью обсуждения оценок выпускников. Во время совещания студенты и иные лица не вправе находиться в аудитории, где состоялась защиты, поэтому секретарь комиссии просит их удалиться.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Выпускная квалификационная работа должна содержать совокупность результатов и научных положений, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования.

Работа не должна иметь чисто учебный или компилятивный характер.

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы выпускник должен проявить:

- умение кратко, грамотно, логично и аргументировано излагать материал;
- способности к самостоятельному творческому мышлению;
- владение методами и методиками, применяемыми в процессе научных исследований по данному направлению;
- способность к научному анализу и обоснованию получаемых результатов, а также защищаемых положений и выводов работы;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной и практической деятельности.

Перед защитой ВКР обучающийся обязан сдать секретарю ГЭК файл в формате PDF, включающий в себя: сканы полностью подписанных титульного листа и задания на ВКР, отзыва и рецензии на ВКР, полный текст пояснительной записки.

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

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

образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

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

7.1. Основная литература

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

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/catalog/document?id=431524 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Измайлова, М. А. Деловое общение : учебное пособие / М. А. Измайлова. - 7-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 252 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2163996 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Чамкин, А. С. Основы коммуникологии (теория коммуникации) : учебное пособие / А.С. Чамкин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 350 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/1912985 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Барышников, Н. В. Основы профессиональной межкультурной коммуникации : учебник / Н.В. Барышников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 348 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1811094 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Есипов, Ю. В. Модели и показатели техносферной безопасности : монография / Ю.В. Есипов, Ю.С.	

	Мишенькина, А.И. Черемисин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 154 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2132501 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 530 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2048107 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Ксенофонтов, Б. С. Технологии и техника для создания экологически чистых и безотходных биотехнологических производств : монография / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 239 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2193865 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Заславская, Н. М. Цифровизация государственного экологического управления : правовые основы : монография / Н. М. Заславская. - Москва : Статут, 2024. - 360 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2126327 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кожевина, О. В. Управление изменениями : учебник / О. В. Кожевина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2168820 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Экологическое предпринимательство и «зеленые»	

	инновации : практикум / О.В. Власова, В.В. Коростелева, А.В. Красильников, Э.В. Плучевская. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 109 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/1898399 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Зеленая экономика в парадигме устойчивого развития : монография / Н.Р. Амирова, Е.В. Бурденко, О.А. Вакурова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 248 с.	
https://znanium.com/catalog/product/2117130 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Стимулирование перехода к низкоуглеродной экономике : монография / И.С. Белик, Н.В. Стародубец, Т.В. Майорова, А.И. Ячменева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 104 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2171843 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Гривко, Е. В. Экология природно- техногенных систем : учебное пособие / Е. В. Гривко, А. А. Шайхутдинова, М. Ю. Глуховская. - Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2024. - 256 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1905914 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Орлова, Е. В. Экономическая эффективность проектов R&D: оценка и прогноз: учебное пособие / Е.В. Орлова. — Москва: ИНФРА-	

	М, 2022. — 135 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1926304 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Э. В. Какарека, Н. С. Шевцова ; под ред. проф. М. Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с.	
https://znanium.com/catalog/document?id=399283 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 198 с.	
https://znanium.com/catalog/product/2001695 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Кузнецов, А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 256 с.	
https://e.lanbook.com/book/263984 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Жильникова, Н. А. Урбоэкология. Управление опасными химическими веществами : учебное пособие / Н. А. Жильникова, А. С. Смирнова, В. О. Смирнова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 107 с.	
https://e.lanbook.com/book/340994 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Тушавин, В. А. Методы и средства оценки рисков :	

	учебное пособие / В. А. Тушавин. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 123 с.	
https://e.lanbook.com/book/305219 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1971826 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Водоотведение : учебник / Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев, В. П. Саломеев, Е. А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 415 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1893973 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Политаева Н. А. Методы контроля качества окружающей среды : Учебное пособие / Н. А. Политаева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 112 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1836477 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Волосникова, Г. А. Охрана окружающей среды при проектировании производственных объектов : учебное пособие / Г. А. Волосникова, А. А. Черенцова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 336 с.	
https://znanium.com/catalog/product/2081756 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Управление проектами : учебник / под ред. Н.	

	М. Филимоновой, Н. В. Моргуновой, Н. В. Родионовой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 349 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2116864 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 335 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1893910 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 383 с.	

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

№ п/п	Наименование
	Электронные библиотечные ресурсы и системы
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
	Информационные и справочно-правовые системы
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
	Современные профессиональные базы данных
1	Федеральный портал «Российское образование» ¹ (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
3	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» ² (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
4	Научный журнал «Инновационное приборостроение» ³ (https://guar.ru/m/inps), свободный доступ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi	
2	Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, промежуточной аттестации и ГЭ. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi	
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

¹ Федеральный портал «Российское образование»: новости, статьи, экспертные комментарии о развитии системы образования и воспитания

² Федеральный институт промышленной собственности предоставляет доступ к полным текстам товарных знаков и знаков обслуживания РФ, изобретений, полезным моделям, промышленным образцам РФ и другим ресурсам. Хронологический охват: с 1924 года по текущий год.

³ Журнал содержит 6 разделов современной науки, в том числе: 1. Управление качеством продукции. Организация производств; 2. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды; 3. Системный анализ, управление и обработка информации; 4. Информационно-измерительные и управляющие системы; 5. Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 6. Фундаментальные науки и прикладные исследования.

	образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HP LJ P4515n, Принтер HP LaserJet Enterprise 600 M602dn.	
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа <i>WiFi</i> , а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных <i>Scopus</i> ; копировальный аппарат <i>Kyocera KM2035</i> .	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

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

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену
С применением средств электронного обучения	Тесты

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

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

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	

«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	Опишите систему нормативов в области охраны окружающей среды	ОПК-1
2	Рассмотрите систему государственных стандартов в области охраны природы.	ОПК-1
3	Опишите правовое регулирование ответственности владельцев источников повышенной опасности. Проведите анализ на примере опасного производственного объекта.	ОПК-1
4	Рассмотрите систему технического регулирования в области	ОПК-1

	строительства. Охарактеризуйте требования основных правовых актов в данной области.	
5	Рассмотрите основы проведения экологического аудита, требования нормативных правовых актов, регламентирующих проведение экологического аудита.	ОПК-1
6	Опишите правовой режим особо охраняемых природных территорий и объектов. Рассмотрите примеры объектов Ленинградской области.	ОПК-1
7	Охарактеризуйте правовое регулирование реабилитации территорий и населения, пострадавших от чрезвычайных ситуаций на атомных объектах. Приведите примеры территорий и объектов, пострадавших в чрезвычайных ситуациях.	ОПК-1
8	Опишите правовые основы борьбы с наводнениями и снижения ущерба от неблагоприятного действия вод.	ОПК-1
9	Выберите метод определения вида чрезвычайной ситуации по следующим исходным данным: количество пострадавших, величина материального ущерба, границы территории.	ОПК-1
10	Опишите методику определения класса опасности опасного производственного объекта по исходным данным.	ОПК-1
11	Найдите необходимую для проектирования объекта по заданию информацию, используя библиографические базы данных.	ОПК-2
12	Найдите необходимую для проектирования объекта по заданию информацию, используя электронные библиотеки и их каталоги.	ОПК-2
13	Решите задачу организации хранения и систематизации собранных данных с помощью программного обеспечения.	ОПК-2
14	Подготовьте график временной изменчивости показателя на основе данных, представленных в таблице, с применением программного обеспечения.	ОПК-2
15	Укажите подходы к использованию цифровых платформ, опишите их возможности.	ОПК-2
16	Предложите последовательность применения программных продуктов для решения задачи оценки состояния водоёма по данным дистанционного спутникового зондирования.	ОПК-2
17	Расскажите об использовании облачных вычислений для решения задач в науках о Земле и в области техносферной безопасности.	ОПК-2
18	Расскажите о применении интерактивных технологий в области техносферной безопасности.	ОПК-2
19	Приведите подробное описание примеров использования искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной области.	ОПК-2
20	Расскажите об использовании языков программирования для автоматизации рутинных операций в профессиональной области.	ОПК-2
21	Охарактеризуйте основные методы, технологии и оборудование для очистки бытовых, промышленных и поверхностных сточных вод.	ОПК-3
22	Назовите основные методы, технологии и оборудование	ОПК-3

	промышленной водоподготовки.	
23	Назовите основные методы, технологии и оборудование водоснабжения и водоотведения.	ОПК-3
24	Перечислите основные методы, технологии и оборудование подготовки питьевой воды.	ОПК-3
25	Дайте общую характеристику загрязнений атмосферы и приведите примеры их последствий.	ОПК-3
26	Опишите системы мониторинга и профилактики экологических катастроф.	ОПК-3
27	Охарактеризуйте методики оценки и прогнозов социально-экологических последствий природных и техногенных катастроф.	ОПК-3
28	Перечислите системы локализации загрязнений окружающей среды. Приведите примеры.	ОПК-3
29	Перечислите факторы, влияющие на увеличение загрязнений, поступающих в окружающую среду.	ОПК-3
30	Опишите основные экологические проблемы производства, причины их возникновения и пути решения.	ОПК-3
31	Определите мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на промышленном предприятии.	ОПК-4
32	Опишите методику водно-экономической оценки располагаемых водных ресурсов в условиях территориального водodelения.	ОПК-4
33	Опишите эколого-водохозяйственные проблемы Ладожского озера.	ОПК-4
34	Опишите состояние и перспективы использования водных ресурсов.	ОПК-4
35	Опишите классификацию математических моделей и их применение в управлении водными ресурсами.	ОПК-4
36	Сформулируйте требования и условия управления водохозяйственными комплексами и их водными ресурсами.	ОПК-4
37	Опишите классификацию отраслевых водохозяйственных комплексов и опишите структуру управления.	ОПК-4
38	Сформулируйте понятие «водохозяйственная система».	ОПК-4
39	Перечислите основные задачи и функции водохозяйственных систем.	ОПК-4
40	Перечислите виды территориального перераспределения стока. Приведите примеры.	ОПК-4
41	Опишите цели, задачи и принципы экологической политики РФ. Охарактеризуйте основные направления экологической политики.	ОПК-5
42	Назовите основные методы и средства контроля за состоянием природных и территориально-производственных систем.	ОПК-5
43	Перечислите оборудование и технические средства охраны атмосферного воздуха от источников загрязнения.	ОПК-5
44	Перечислите основные методы расчета и проектирования систем очистки воздуха.	ОПК-5
45	Перечислите государственные требования в области обеспечения техносферной безопасности.	ОПК-5

46	Охарактеризуйте основные направления деятельности Министерства природных ресурсов и экологии РФ по противодействию коррупции в сфере природопользования.	ОПК-5
47	Охарактеризуйте право на получение информации о состоянии окружающей среды.	ОПК-5
48	Дайте определение понятия «экологический мониторинг», охарактеризуйте систему государственного экологического мониторинга. Опишите требования законодательства к проведению производственного экологического контроля.	ОПК-5
49	Рассмотрите нормативно-правовую систему платежей за негативное воздействие на окружающую среду.	ОПК-5
50	Охарактеризуйте виды административной ответственности за экологические правонарушения.	ОПК-5
51	Опишите структуру экологического законодательства в РФ. Назовите основной закон, регулирующий отношения в области охраны окружающей среды.	ПК-1
52	Перечислите основные законодательные документы в области техносферной безопасности.	ПК-1
53	Назовите нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы, связанные с охраной окружающей среды и рациональным природопользованием.	ПК-1
54	Назовите стандарты в области экологического менеджмента.	ПК-1
55	Перечислите основные нормативно-правовые акты, регулирующие экономические аспекты рационального природопользования.	ПК-1
56	Перечислите приоритетные направления научно-технологического развития РФ. Приведите пример критических технологий, относящихся к техносферной безопасности.	ПК-1
57	Перечислите национальные цели развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года, связанные с устойчивым развитием.	ПК-1
58	Назовите основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды, установленные в Стратегии научно-технологического развития РФ.	ПК-1
59	Назовите цель и задачи федеральной научно-технической программы в области экологического развития РФ и климатических изменений на 2021–2030 годы.	ПК-1
60	Перечислите цели и основные направления устойчивого развития РФ.	ПК-1
61	Назовите основные цифровые инструменты сбора научной информации.	ПК-1
62	Назовите подходы к формированию информационных продуктов на основе открытых данных, доступных в сети Интернет.	ПК-2
63	Укажите, какие методы сравнения и выбора альтернатив реализованы в системах поддержки принятия решений.	ПК-2
64	Перечислите методы решения задач классификации, реализованные в системах поддержки принятия решений.	ПК-2
65	Перечислите основные общенаучные методы исследования.	ПК-2

66	Перечислите основные последовательные этапы выполнения научно-исследовательских работ.	ПК-2
67	Сформулируйте понятие «научная проблема».	ПК-2
68	Перечислите этапы подготовки научного доклада по результатам исследований.	ПК-2
69	Опишите структуру научного доклада по результатам исследований.	ПК-2
70	Опишите требования к мультимедийному сопровождению научного доклада. Назовите особенности оформления презентации.	ПК-2
71	Перечислите права и обязанности работодателя и работника в области охраны труда.	ПК-2
72	Опишите виды ответственности за несоблюдение требований охраны труда.	ПК-2
73	Проанализируйте государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-2
74	Охарактеризуйте систему управления охраной труда на предприятии: служба охраны труда, уполномоченные лица по охране труда, комитеты (комиссии) по охране труда, кабинеты, уголки по охране труда.	ПК-2
75	Определите список возможных опасностей со стороны природной среды для предприятия.	ПК-3
76	Опишите государственное управление в области охраны труда в РФ.	ПК-3
77	Опишите порядок регистрации опасных производственных объектов.	ПК-3
78	Опишите порядок аттестации персонала предприятия в области промышленной безопасности.	ПК-3
79	Опишите государственное управление в области промышленной безопасности.	ПК-3
80	Определите задачи, для решения которых применяется математическое моделирование с целью оптимизации методов обеспечения безопасности.	ПК-3
81	Определите разницу между детерминированными и стохастическими моделями. Приведите примеры случаев, где они могут применяться для прогнозирования опасностей.	ПК-3
82	Охарактеризуйте методы машинного обучения, наиболее часто применяющиеся в задачах обеспечения безопасности.	ПК-3
83	Определите возможные риски на производстве нефтехимической промышленности.	ПК-3
84	Определите возможные риски для окружающей среды горнодобывающей промышленности.	ПК-3
85	Перечислите этапы инвентаризационного анализа жизненного цикла.	ПК-4
86	Назовите методы исследования инвентаризационного анализа жизненного цикла.	ПК-4
87	Назовите основные этапы жизненного цикла проекта.	ПК-4
88	Назовите цифровые инструменты проведения инвентаризационного анализа жизненного цикла.	ПК-4
89	Перечислите методы и цифровые средства для сбора	ПК-4

	данных для инвентаризационного анализа жизненного цикла.	
90	Перечислите методы и программные средства управления природоохранными проектами.	ПК-4
91	Перечислите методы решения задачи обеспечения экологической безопасности организации с использованием цифровых инструментов.	ПК-4
92	Предложите мероприятия по снижению рисков аварий на производстве.	ПК-4
93	Составьте производственную систему одного из промышленных производств.	ПК-4
94	Разработайте рекомендации по мероприятиям по избежанию рисков на производстве.	ПК-4
95	Разработайте рекомендации по снижению экологических рисков на приборостроительном предприятии.	ПК-4
96	Сформулируйте понятие экологического фактора экономического развития.	ПК-5
97	Назовите основные этапы методики расчета экологического сбора.	ПК-5
98	Перечислите основные этапы исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду.	ПК-5
99	Сформулируйте понятие декларации о плате за негативное воздействия на окружающую среду, приведите примеры ее применения.	ПК-5
100	Перечислите виды экологических сборов, приведите примеры их применения.	ПК-5
101	Сформулируйте понятие экономической эффективности природопользования.	ПК-5
102	Назовите современные технические решения в области техносферной безопасности.	ПК-5
103	Назовите основные этапы методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду.	ПК-5
104	Сформулируйте понятие экономической оценки эффективности природопользования.	ПК-5
105	Назовите основные этапы методики определения затрат на проведение природоохранных мероприятий.	ПК-5
106	Опишите роль государственного регулирования в поддержке инновационной деятельности.	ПК-6
107	Назовите основные источники финансирования инновационных проектов.	ПК-6
108	Назовите методы и подходы, которые используют для управления рисками в инновационных проектах.	ПК-6
109	Опишите концепцию "успеха по требованию" и ее влияние на разработку инновационных продуктов.	ПК-6
110	Назовите формы сотрудничества между наукой и бизнесом в области инновационных технологий.	ПК-6
111	Перечислите основные методики, используемые для генерации идей в инновационном процессе.	ПК-6
112	Опишите роль пользователей в процессе создания и внедрения инноваций.	ПК-6
113	Сформулируйте понятие «инновационная экосистема».	ПК-6

	Приведите примеры.	
114	Назовите формы сотрудничества между наукой и бизнесом в области инновационных технологий.	ПК-6
115	Сформулируйте современные подходы к проектному управлению. Приведите примеры их влияния на инновационную деятельность.	ПК-6

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

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

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

№ п/ п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции и				
1	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Перечислите классы опасных производственных объектов. Опишите характеристику каждого класса. Эталонный ответ: I класс — объекты чрезвычайно высокой опасности; II класс — объекты высокой опасности; III класс — объекты средней опасности; IV класс — объекты низкой опасности.	ОПК-1				
2	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите между категорией объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, и степенью его опасности. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>Категория объекта</td><td>Вид объекта</td></tr><tr><td>А) Объект I категории; Б) Объект II категории; В) Объект III категории; Г) Объект IV категории.</td><td>1. Объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду. 2. Объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду. 3. Объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду. 4. Объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий.</td></tr></table>	Категория объекта	Вид объекта	А) Объект I категории; Б) Объект II категории; В) Объект III категории; Г) Объект IV категории.	1. Объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду. 2. Объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду. 3. Объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду. 4. Объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий.	ОПК-1
Категория объекта	Вид объекта					
А) Объект I категории; Б) Объект II категории; В) Объект III категории; Г) Объект IV категории.	1. Объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду. 2. Объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду. 3. Объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду. 4. Объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий.					

	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
	Ключ с правильным ответом: А-4; Б-2; В-1; Г-3.									
3	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность расположения представленных категорий особо охраняемых природных территорий в направлении увеличения разрешенных в них видов деятельности, в т.ч. проживания коренного населения. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. А) Природные парки Б) Национальные парки В) Государственные природные заповедники Г) Государственные природные заказники Ключ с правильным ответом: В, Г, Б, А.	ОПК-1								
4	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, для которых расчет нормативов допустимых выбросов (НДВ) и нормативы допустимых сбросов (НДС) осуществляется только в отношении высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности), при их наличии в выбросах и сбросах. А) Объекты I категории Б) Объекты II категории В) Объекты III категории Г) Объекты IV категории. Ключ с правильным ответом: А, В. Аргументы: в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»: для объектов I категории нормирование осуществляется комплексно. НДВ и НДС рассчитываются только для веществ I и II классов опасности (высокотоксичных, канцерогенных, мутагенных). Для остальных загрязняющих веществ устанавливаются не НДВ/НДС, а технологические нормативы на основе наилучших доступных технологий; для объектов III категории НДВ и НДС также рассчитываются только для радиоактивных, высокотоксичных, канцерогенных и мутагенных веществ (I и II классов опасности). Нормирование остальных веществ для данной категории законом не предусмотрено.	ОПК-1								
5	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	ОПК-1								

	Выберите случаи разработки предприятием программы создания системы автоматического контроля или представления сведений о наличии системы автоматического контроля в программе производственного экологического контроля. А) после регистрации фактов аварийных выбросов и сбросов данным предприятием; Б) для всех объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду; В) для объектов I категории; Г) для объектов I и II категории. Ключ с правильным ответом: В. Аргументы: системы автоматического контроля выбросов и сбросов обязательны к установке именно на объектах I категории негативного воздействия на окружающую среду, оказывающих значительное воздействие.																													
6	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, для решения какой задачи наилучшим образом подходят библиотеки из экосистемы tidyverse языка R. А) создание высоконагруженных сервисов Б) анализ табличных данных В) визуализация трехмерных данных Г) принятие решений с помощью метода анализа иерархий Ключ с правильным ответом: Б. Аргументы: экосистема tidyverse — это набор пакетов для языка программирования R (таких как dplyr, tidyr, readr, tibble, ggplot2 и др.), которые разработаны специально для науки о данных. Их главная задача — импорт, очистка, преобразование и анализ именно структурированных табличных данных.	ОПК-2																												
7	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. В левом столбце перечислены методы анализа данных и методы принятия решений. Поставьте в соответствие каждому из них программный продукт, в котором этот метод реализован. <table><tr><th colspan="2">Метод</th><th colspan="2">Программный продукт</th></tr><tr><td>А</td><td>RANSAC</td><td>1</td><td>Cloud Compare</td></tr><tr><td>Б</td><td>ISODATA</td><td>2</td><td>123ahp</td></tr><tr><td>В</td><td>Гидрокоррекция по ЦМР</td><td>3</td><td>ENVI</td></tr><tr><td>Г</td><td>Метод анализа иерархий</td><td>4</td><td>SAGA GIS</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А–1, Б–3, В–4, Г–2.	Метод		Программный продукт		А	RANSAC	1	Cloud Compare	Б	ISODATA	2	123ahp	В	Гидрокоррекция по ЦМР	3	ENVI	Г	Метод анализа иерархий	4	SAGA GIS	А	Б	В	Г					ОПК-2
Метод		Программный продукт																												
А	RANSAC	1	Cloud Compare																											
Б	ISODATA	2	123ahp																											
В	Гидрокоррекция по ЦМР	3	ENVI																											
Г	Метод анализа иерархий	4	SAGA GIS																											
А	Б	В	Г																											

8	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите, какой из языков программирования следует использовать для быстрого прототипирования интерактивной карты, на которой планируется визуализировать векторный слой «Состояние гидротехнических сооружений в границах региона». А) C++ Б) R В) Prolog Г) Python Ключ с правильным ответом: Б, Г. Аргумент: Python и R обладают лучшими библиотеками для быстрого геопространственного прототипирования.	ОПК-2
9	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Напишите, в каком порядке должны следовать друг за другом фазы работы при управлении проектом с помощью специализированного ПО в рамках методологии. А) Speculate Б) Envision В) Adapt Г) Explore Ключ с правильным ответом: Б, А, Г, В.	ОПК-2
10	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Назовите факторы необходимо учитывать при проектировании водохозяйственных систем. Эталонный ответ: При проектировании необходимо учитывать гидрологические параметры, климатические условия, геологические факторы, экологические ограничения, потребности в ресурсах водопотребителей, а также технико-экономическую целесообразность.	ОПК-2
11	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Определите виды ответственности, предусмотренные за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды. А) Только административная ответственность Б) Только уголовная ответственность В) Административная и уголовная ответственность Г) Имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность	ОПК-3

	Ключ с правильным ответом: Г. Аргументы: в соответствии со статьей 75 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается четыре основных вида юридической ответственности.											
12	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Определите, какие компоненты включает процесс проектирования и расчета систем обеспечения безопасности. А) Анализ уязвимостей и рисков Б) Разработка маркетинговой стратегии В) Изучение истории искусства Г) Управление финансами Ключ с правильным ответом: А, Б, В. Аргументы: анализ уязвимостей и рисков - это базовый этап проектирования систем безопасности, поскольку без выявления источников опасности и оценки риска невозможно обосновать состав защитных мер; определение возможных угроз и опасных факторов - необходимо для установления, от каких именно воздействий должна защищать проектируемая система; выбор технических и организационных мер защиты является обязательной частью проектирования, так как именно на этом этапе определяются способы предупреждения аварий, снижения риска и защиты персонала.	ОПК-3										
13	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте каждый термин с соответствующим определением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Термин</th><th>Определение</th></tr><tr><td>А. Экологический вред</td><td>1. Любое изменение окружающей среды отрицательного или положительного характера, полностью или частично являющееся результатом влияния на окружающую среду деятельности человека</td></tr><tr><td>Б. Экологическое воздействие</td><td>2. Контроль условий, способных вызвать изменение экологического состояния объекта</td></tr><tr><td>В. Экологический контроль</td><td>3. Ущерб здоровью человека, имуществу или окружающей среде при нарушении экологической обстановки</td></tr><tr><td>Г. Экологическая устойчивость</td><td>4. Способность системы или процесса сохранять свое равновесие в изменяющихся условиях окружающей среды</td></tr></table>	Термин	Определение	А. Экологический вред	1. Любое изменение окружающей среды отрицательного или положительного характера, полностью или частично являющееся результатом влияния на окружающую среду деятельности человека	Б. Экологическое воздействие	2. Контроль условий, способных вызвать изменение экологического состояния объекта	В. Экологический контроль	3. Ущерб здоровью человека, имуществу или окружающей среде при нарушении экологической обстановки	Г. Экологическая устойчивость	4. Способность системы или процесса сохранять свое равновесие в изменяющихся условиях окружающей среды	ОПК-3
Термин	Определение											
А. Экологический вред	1. Любое изменение окружающей среды отрицательного или положительного характера, полностью или частично являющееся результатом влияния на окружающую среду деятельности человека											
Б. Экологическое воздействие	2. Контроль условий, способных вызвать изменение экологического состояния объекта											
В. Экологический контроль	3. Ущерб здоровью человека, имуществу или окружающей среде при нарушении экологической обстановки											
Г. Экологическая устойчивость	4. Способность системы или процесса сохранять свое равновесие в изменяющихся условиях окружающей среды											

	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
	Ключ с правильным ответом: А–3, Б–1, В–2, Г–4.									
14	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность технологических подходов к организации производства с точки зрения их влияния на защиту атмосферного воздуха от техногенного воздействия — от наименее эффективных (вредных для экологии) до наиболее эффективных (наилучших доступных технологий). Выберите методы защиты атмосферного воздуха от техногенного воздействия А) Внедрение ресурсоемких технологий Б) Отказ от малоотходных технологий В) Очистка газопылевых выбросов от вредных примесей с помощью фильтров Г) Полная герметизация технологического оборудования и переход на замкнутые безотходные циклы Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: А, Б, В, Г.	ОПК-3								
15	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите ключевые аспекты, принципы и методы, применяемые при проектировании систем обеспечения безопасности. Эталонный ответ: Ключевыми принципами являются системность, превентивность и минимизация рисков. Включает методы анализа угроз, создание эшелонированной защиты и резервирование критически важных систем.	ОПК-3								
16	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Назовите самую важную характеристику деятельности водопотребителей с точки зрения использования и охраны водных ресурсов. А) Сброс сточных вод в водный объект, в замкнутые понижения или подземные горизонты Б) Водозабор из системы замкнутого водоснабжения В) Водозабор из водного объекта Г) Сумма забора свежей и оборотной воды за единицу времени (год, сутки, час, секунду) Ключ с правильным ответом: А. Аргументы: сброс сточных вод в водоемы является ключевым фактором антропогенной нагрузки,	ОПК-4								

	требующим жесткого контроля и нормирования для защиты экосистем.											
17	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Назовите аспекты, учитываемые при разработке проекта водохозяйственной системы (ВХС). А) Природные условия и география региона Б) Потребности населения и промышленности В) Экономическая эффективность проекта Г) Социологические аспекты и политические факторы Ключ с правильным ответом: А, Б, В, Г. Аргументы: проектирование ВХС требует комплексного подхода, поэтому учитываются все факторы: география (природный базис), экономика (бюджет), социальные нужды (водоснабжение) и политика (законодательство).	ОПК-4										
18	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Установите взаимосвязь между схемами водоотведения и описанием их практического применения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Название схемы</th><th>Описание</th></tr><tr><td>А. Общесплавная система водоотведения</td><td>1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся специфические загрязнения, для очистки от которых целесообразно устройство отдельных очистных установок</td></tr><tr><td>Б. Раздельные системы водоотведения с локальными очистными сооружениями</td><td>2. Применяют при нехватке воды для целей водоснабжения.</td></tr><tr><td>В. Раздельные системы водоотведения с частичным оборотом производственных сточных вод</td><td>3. Эту систему целесообразно применять для небольших промышленных предприятий, если производственные стоки близки по составу к бытовым сточным водам и возможно попадание в дождевые стоки промышленных загрязнений. Все категории сточных вод отводятся на единые очистные сооружения.</td></tr><tr><td>Г. Раздельные системы водоотведения с полным оборотом производственных и бытовых вод</td><td>4. Целесообразно применять при возможности повторного использования некоторых производственных сточных вод с частичной очисткой или для водоснабжения других цехов.</td></tr></table>	Название схемы	Описание	А. Общесплавная система водоотведения	1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся специфические загрязнения, для очистки от которых целесообразно устройство отдельных очистных установок	Б. Раздельные системы водоотведения с локальными очистными сооружениями	2. Применяют при нехватке воды для целей водоснабжения.	В. Раздельные системы водоотведения с частичным оборотом производственных сточных вод	3. Эту систему целесообразно применять для небольших промышленных предприятий, если производственные стоки близки по составу к бытовым сточным водам и возможно попадание в дождевые стоки промышленных загрязнений. Все категории сточных вод отводятся на единые очистные сооружения.	Г. Раздельные системы водоотведения с полным оборотом производственных и бытовых вод	4. Целесообразно применять при возможности повторного использования некоторых производственных сточных вод с частичной очисткой или для водоснабжения других цехов.	ОПК-4
Название схемы	Описание											
А. Общесплавная система водоотведения	1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся специфические загрязнения, для очистки от которых целесообразно устройство отдельных очистных установок											
Б. Раздельные системы водоотведения с локальными очистными сооружениями	2. Применяют при нехватке воды для целей водоснабжения.											
В. Раздельные системы водоотведения с частичным оборотом производственных сточных вод	3. Эту систему целесообразно применять для небольших промышленных предприятий, если производственные стоки близки по составу к бытовым сточным водам и возможно попадание в дождевые стоки промышленных загрязнений. Все категории сточных вод отводятся на единые очистные сооружения.											
Г. Раздельные системы водоотведения с полным оборотом производственных и бытовых вод	4. Целесообразно применять при возможности повторного использования некоторых производственных сточных вод с частичной очисткой или для водоснабжения других цехов.											

	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
	Ключ с правильным ответом: А–3, Б–1, В–4, Г–2.									
19	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность перспективно используемых мер для управления проектированием водно-хозяйственного комплекса. Установите меры, которые необходимо предпринять для успешного управления проектированием водохозяйственных систем в порядке их приоритетности. А) Профессиональное обучение сотрудников Б) Мониторинг выполнения проекта В) Систематический аудит процессов Г) Внедрение новых технологий Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: В, Б, А, Г.	ОПК-4								
20	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите порядок планирования и организации работ по проектированию водохозяйственных систем. Эталонный ответ: Порядок включает сбор исходных данных (изыскания), разработку технико-экономического обоснования, проектирование (стадия П), прохождение государственной экологической экспертизы и создание рабочей документации.	ОПК-4								
21	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите ответ, соответствующий содержанию Программы повышения экологической эффективности. А) Идентификацию экологических аспектов, выявление наиболее значимых аспектов, порядок информирования государственных органов о загрязнении ОС, порядок проведения контроля со стороны руководства предприятия природоохранной деятельности Б) Перечень мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, сроки их выполнения, объем и источники финансирования, перечень ответственных за их выполнение должностных лиц В) Расчет и утверждение нормативов допустимых выбросов и сбросов, лимитов на размещение отходов Г) Перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду, сроки их выполнения, объем и источники финансирования, перечень ответственных за их выполнение должностных лиц	ОПК-5								

	Ключ с правильным ответом: Б. Аргументы: программа повышения экологической эффективности (для объектов I категории, не укладываемых в нормативы) включает именно перечень мероприятий по модернизации/реконструкции с указанием сроков и бюджетов.	
22	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность видов размещения отходов на предприятии, соответствующую увеличению значения дополнительного коэффициента к ставкам платы. При расчете платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов к ставкам такой платы применяются дополнительные коэффициенты от 0 до 0,67 в зависимости от порядка размещения отходов. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. А) при размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов III класса опасности; Б) при размещении отходов IV, V классов опасности, которые образовались при утилизации ранее размещенных отходов перерабатывающей и добывающей промышленности; В) при размещении отходов III класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности; Г) при размещении отходов V класса опасности добывающей промышленности посредством закладки искусственно созданных полостей в горных породах при рекультивации земель и почвенного покрова. Ключ с правильным ответом: Г, Б, А, В.	ОПК-5
23	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и дайте развернутый ответ. Объясните различие понятий «вред окружающей среде» и «экологический риск». Эталонный ответ: Экологический вред — это уже наступившее фактическое негативное изменение окружающей среды или ущерб. Экологический риск - это вероятность наступления такого события в будущем.	ОПК-5
24	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите ответы, описывающие содержание плана мероприятий по охране окружающей среды. А) идентификацию экологических аспектов, выявление наиболее значимых аспектов, порядок информирования государственных	ОПК-5

	органов о загрязнении ОС, порядок проведения контроля со стороны руководства предприятия природоохранной деятельности: Б) перечень мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, сроки их выполнения, объем и источники финансирования, перечень ответственных за их выполнение должностных лиц; В) расчет и утверждение нормативов допустимых выбросов и сбросов, лимитов на размещение отходов; Г) перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду, сроки их выполнения, объем и источники финансирования, перечень ответственных за их выполнение должностных лиц. Ключ с правильным ответом: Г. Аргументы: план мероприятий по охране окружающей среды (для объектов II и III категорий) содержит перечень действий по снижению выбросов/сбросов с указанием бюджетов и ответственных.																			
25	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие между видами природоохранных документов предприятия и случаями их разработки. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Документ</th><th>Необходимость разработки</th></tr><tr><td>А) Комплексное экологическое разрешение</td><td rowspan="4">1. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов на объектах II и III категорий, на период поэтапного их достижения;</td></tr><tr><td>Б) Декларация о воздействии на окружающую среду</td><td>2. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, технологических нормативов на объектах I категории, на период поэтапного их достижения;</td></tr><tr><td>В) План мероприятий по охране окружающей среды</td><td>3. Разрабатывают юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах II категории</td></tr><tr><td>Г) Программа повышения экологической эффективности</td><td>4. Разрабатывается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I категории.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Документ	Необходимость разработки	А) Комплексное экологическое разрешение	1. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов на объектах II и III категорий, на период поэтапного их достижения;	Б) Декларация о воздействии на окружающую среду	2. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, технологических нормативов на объектах I категории, на период поэтапного их достижения;	В) План мероприятий по охране окружающей среды	3. Разрабатывают юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах II категории	Г) Программа повышения экологической эффективности	4. Разрабатывается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I категории.	А	Б	В	Г					ОПК-5
Документ	Необходимость разработки																			
А) Комплексное экологическое разрешение	1. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов на объектах II и III категорий, на период поэтапного их достижения;																			
Б) Декларация о воздействии на окружающую среду		2. В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, технологических нормативов на объектах I категории, на период поэтапного их достижения;																		
В) План мероприятий по охране окружающей среды		3. Разрабатывают юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах II категории																		
Г) Программа повышения экологической эффективности		4. Разрабатывается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I категории.																		
А	Б	В	Г																	

	Ключ с правильным ответом: А–4, Б–3, В–1, Г–2.	
26	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение природоохранному законодательству, сформулированное МЧС России. Эталонный ответ: Природоохранное законодательство — это система юридических норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов.	ПК-1
27	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбора ответа. Укажите законодательный документ, в котором прописано, что каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. А) Конституция РФ Б) Налоговый кодекс РФ В) ФЗ «Об охране окружающей среды» Г) Стратегия научно-технологического развития РФ Ключ с правильным ответом: А. Аргументы: право граждан на благоприятную окружающую среду и возмещение ущерба закреплено на высшем уровне — в статье 42 Конституции РФ.	ПК-1
28	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите сквозные технологии, относящиеся к вопросам обеспечения техносферной безопасности. А) природоподобные технологии Б) технологии создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками В) биотехнологии в отраслях экономики Г) технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения Ключ с правильным ответом: А, Б. Аргументы: природоподобные технологии и новые материалы прямо относятся к экологической и техносферной безопасности, снижая углеродный след и отходы.	ПК-1
29	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов применения качественных методов анализа данных. А) сводка и, при необходимости, группировка показателей Б) обработка показателей В) определение показателей и порядка их сбора	ПК-1

	Г) сбор показателей Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Г, А, Б, В.																													
30	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Определите целевые показатели к каждой национальной цели развития РФ. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: <table><tr><th colspan="2">Форма представления результатов</th><th colspan="2">Цель представления результатов</th></tr><tr><td>А</td><td>Комфортная и безопасная среда для жизни</td><td>1</td><td>Сохранение лесов и биологического разнообразия.</td></tr><tr><td>Б</td><td>Экологическое благополучие</td><td>2</td><td>Увеличение внутренних затрат на исследования.</td></tr><tr><td>В</td><td>Устойчивая и динамичная экономика</td><td>3</td><td>Повышение доступности жилья на первичном рынке.</td></tr><tr><td>Г</td><td>Технологическое лидерство</td><td>4</td><td>Обеспечение устойчивого роста доходов населения.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А–3, Б–1, В–4, Г–2.	Форма представления результатов		Цель представления результатов		А	Комфортная и безопасная среда для жизни	1	Сохранение лесов и биологического разнообразия.	Б	Экологическое благополучие	2	Увеличение внутренних затрат на исследования.	В	Устойчивая и динамичная экономика	3	Повышение доступности жилья на первичном рынке.	Г	Технологическое лидерство	4	Обеспечение устойчивого роста доходов населения.	А	Б	В	Г					ПК-1
Форма представления результатов		Цель представления результатов																												
А	Комфортная и безопасная среда для жизни	1	Сохранение лесов и биологического разнообразия.																											
Б	Экологическое благополучие	2	Увеличение внутренних затрат на исследования.																											
В	Устойчивая и динамичная экономика	3	Повышение доступности жилья на первичном рынке.																											
Г	Технологическое лидерство	4	Обеспечение устойчивого роста доходов населения.																											
А	Б	В	Г																											
31	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Сформулируйте цель разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО). Эталонный ответ: Цель разработки СКИОВО — обеспечение рационального использования, восстановления и охраны водных объектов для удовлетворения нужд населения и экономики.	ПК-2																												
32	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Укажите стандарт, в соответствии с которым необходимо оформлять библиографический список. А) ГОСТ 7.32–2017 Б) ГОСТ 7.0.100–2018 В) ГОСТ Р ИСО 14001–2016 Г) ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Ключ с правильным ответом: Б.	ПК-2																												
33	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите	ПК-2																												

	русские реферативно-библиографических базы данных: А) ELIBRARY Б) SCOPUS В) ВИНТИ РАН Г) Academic References Ключ с правильным ответом: А, В. Аргументы: eLibrary (РИНЦ) и ВИНТИ РАН являются крупнейшими сугубо российскими научными реферативно-библиографическими базами.																					
34	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов проведения научного исследования. А) Формулирование цели и задач исследования Б) Определение объекта и предмета исследования В) Подтверждение практической значимости результатов исследования Г) Постановка проблемы исследования Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Г, Б, А, В.	ПК-2																				
35	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Определите форму текстового представления результатов научных исследований. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: <table><tr><th colspan="2">Форма представления результатов</th><th colspan="2">Цель представления результатов</th></tr><tr><td>А</td><td>Публикация в научных журналах</td><td>1</td><td>Демонстрация новых решений и концепций, способствующих развитию науки.</td></tr><tr><td>Б</td><td>Тезисы научного доклада на конференции</td><td>2</td><td>Повышение индекса цитирования. Представление информации научной общественности.</td></tr><tr><td>В</td><td>Отчет о НИР</td><td>3</td><td>Представление информации научной общественности о полученных автором научных и производственных результатах.</td></tr><tr><td>Г</td><td>Монография</td><td>4</td><td>Описание содержания, процесса выполнения и итоговых результатов научных исследований</td></tr></table>	Форма представления результатов		Цель представления результатов		А	Публикация в научных журналах	1	Демонстрация новых решений и концепций, способствующих развитию науки.	Б	Тезисы научного доклада на конференции	2	Повышение индекса цитирования. Представление информации научной общественности.	В	Отчет о НИР	3	Представление информации научной общественности о полученных автором научных и производственных результатах.	Г	Монография	4	Описание содержания, процесса выполнения и итоговых результатов научных исследований	ПК-2
Форма представления результатов		Цель представления результатов																				
А	Публикация в научных журналах	1	Демонстрация новых решений и концепций, способствующих развитию науки.																			
Б	Тезисы научного доклада на конференции	2	Повышение индекса цитирования. Представление информации научной общественности.																			
В	Отчет о НИР	3	Представление информации научной общественности о полученных автором научных и производственных результатах.																			
Г	Монография	4	Описание содержания, процесса выполнения и итоговых результатов научных исследований																			

	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
	Ключ с правильным ответом: А–3, Б–2, В–4, Г–1.									
36	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите процесс сравнительного анализа двух моделей машинного обучения. Определите метрики для оценки их эффективности. Эталонный ответ: Процесс включает подготовку данных, обучение обеих моделей, тестирование и сравнение их результатов. Основные метрики: Accuracy, Precision, Recall, F1-score (классификация) или MSE, RMSE, R² (регрессия).	ПК-3								
37	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите рабочие места, на которых осуществляется идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов. А) Рабочие места работников, профессии, должности, специальности которых включены в списки работ, производств, профессий, должностей, специальностей на которых осуществляется досрочное назначение страховой пенсии по старости. Б) Рабочих мест, требующих дополнительных мер по организации труда с учетом индивидуальных возможностей инвалидов. В) Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов осуществляется на всех рабочих местах. Г) Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов осуществляется только на аналогичных рабочих местах. Ключ с правильным ответом: В. Аргументы: в соответствии с законодательством (Федеральный закон № 426-ФЗ) идентификация потенциально вредных факторов должна осуществляться на всех без исключения рабочих местах (с учетом особенностей для некоторых категорий).	ПК-3								
38	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность проведения анализа профессиональных рисков на предприятии. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. А) Разработка мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков; Б) Сбор информации по проводимым видам работ, требований безопасности, уровню травматизма; В) Идентификация опасностей; Г) Оценка частоты и тяжести последствий, определение риска.	ПК-3								

	Ключ с правильным ответом: Б, В, Г, А.																			
39	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Определите, какой из представленных методов моделирование относится к детерминированным моделям. А) Регрессия Б) Байесовская сеть В) Сетевой график Г) Нейронная сеть Ключ с правильным ответом: В. Аргументы: сетевой график описывает четкую, детерминированную (предопределенную) последовательность задач, в то время как регрессии и байесовские сети основаны на теории вероятностей.	ПК-3																		
40	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте каждый термин с соответствующим определением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Метод моделирования</th><th>Описание метода</th></tr><tr><td>Линейная регрессия</td><td>Метод оценки вероятности на основе предыдущих</td></tr><tr><td>Перекрёстная проверка</td><td>Процесс разделения данных на тренировочные и проверочные наборы</td></tr><tr><td>Наивный байесовский классификатор</td><td>Алгоритм предсказания значений непрерывной переменной</td></tr><tr><td>Линейный классификатор</td><td>Модель, использующая гиперплоскость для разделения классов</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А–3, Б–2, В–1, Г–4.	Метод моделирования	Описание метода	Линейная регрессия	Метод оценки вероятности на основе предыдущих	Перекрёстная проверка	Процесс разделения данных на тренировочные и проверочные наборы	Наивный байесовский классификатор	Алгоритм предсказания значений непрерывной переменной	Линейный классификатор	Модель, использующая гиперплоскость для разделения классов	А	Б	В	Г					ПК-3
Метод моделирования	Описание метода																			
Линейная регрессия	Метод оценки вероятности на основе предыдущих																			
Перекрёстная проверка	Процесс разделения данных на тренировочные и проверочные наборы																			
Наивный байесовский классификатор	Алгоритм предсказания значений непрерывной переменной																			
Линейный классификатор	Модель, использующая гиперплоскость для разделения классов																			
А	Б	В	Г																	
41	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение функциональной единицы в рамках оценки жизненного цикла продукции. Эталонный ответ: Функциональная единица — это количественно выраженная результативность производственной системы, используемая в качестве единицы сравнения при оценке жизненного цикла.	ПК-4																		
42	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ.	ПК-4																		

	Определите к какой управленческой группе процессов относится процесс реагирования на риски: А) завершение Б) планирование В) исполнение Г) контроль Ключ с правильным ответом: В.										
43	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбора ответов. Определите показатели для расчета материального баланса системы «предприятие-окружающая среда» А) масштабы негативных последствий на окружающую среду Б) экологические риски В) эффективность мероприятий системы экологического менеджмента Г) результативность процесса функционирования системы экологического менеджмента Ключ с правильным ответом: А, В, Г. Аргументы: материальный баланс оценивает физические потоки сырья и отходов. Он отражает результативность системы экологического менеджмента, эффективность мероприятий по снижению отходов и масштабы негативного влияния (риски сюда не входят, так как это вероятностная величина).		ПК-4								
44	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность событий при взрыве на производстве: А) начало пожара Б) срабатывание спринкера В) включение автоматической пожарной сигнализации Г) контролируемый пожар с сигналом тревоги Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: А, В, Б, Г.		ПК-4								
45	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Оцените вопросы для контрольного листа проведения внутреннего аудита системы экологического менеджмента на соответствие пунктам стандарта ГОСТ Р ИСО 14001–2016. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Пункт стандарта ГОСТ Р ИСО 14001–2016</th><th colspan="2">Вопрос</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>6.1.2. Экологические аспекты</td><td>1</td><td>Обеспечены ли работы по системе экологического</td></tr> </tbody> </table>		Пункт стандарта ГОСТ Р ИСО 14001–2016		Вопрос		А	6.1.2. Экологические аспекты	1	Обеспечены ли работы по системе экологического	ПК-4
Пункт стандарта ГОСТ Р ИСО 14001–2016		Вопрос									
А	6.1.2. Экологические аспекты	1	Обеспечены ли работы по системе экологического								

				менеджмента ресурсами (финансовыми, материальными, компетентными сотрудниками, и т.д.)	
	Б	7.1. Ресурсы	2	Имеется ли нормативно-технические руководства по предупреждению и ликвидации аварий?	
	В	8.2. Готовность к аварийным и другим нештатным ситуациям и ответные действия	3	Перечислите экологические аспекты, идентифицированные в Вашем подразделении?	
	Г	6.1.3. Принятые обязательства	4	Имеются ли соглашения с органами самоуправления, которым организация должна соответствовать?	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:					
А		Б		В	Г
Ключ с правильным ответом: А–3, Б–1, В–2, Г–4.					
46	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение диалектического материализма. Эталонный ответ: Философское учение, признающее материю первичной, а сознание вторичным, и рассматривающее мир в постоянном развитии и движении через разрешение внутренних противоречий.				ПК-5
47	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Предприятие характеризуется оптимальным коэффициентом потерь свежей воды, максимальным коэффициентом технического уровня организации водопользования и минимальным коэффициентом сброса сточных вод. Оцените степень рациональности системы водопользования предприятия: А) нерациональное Б) наиболее рациональное В) наименее рациональное Г) недостаточно рациональное Ключ с правильным ответом: Б.				ПК-5
48	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Определите методику экономической оценки природных ресурсов. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите				ПК-5

	соответствующую позицию в правом столбце:				
	Вид природного ресурса		Методика экономической оценки		
	А	Водные ресурсы	1	Экономическая оценка может осуществляться на основе рентного дохода, получаемого в результате использования данной территории.	
	Б	Водные биологические ресурсы	2	Экономическая оценка производится на основании данных лесоустройства, а по территории, где такая работа не проводится на основе экспертных оценок и только доходным и сравнительным методами.	
	В	Лесные ресурсы	3	Экономическая оценка производится на основе общего допустимого улова, представляющего собой научно обоснованную величину годового изъятия конкретного вида в определенном районе, установленную с учетом его биологических особенностей.	
	Г	Рекреационные ресурсы	4	Экономическая оценка может быть определена на основе суммы полезных эффектов (рент), приносимых этими ресурсами по каждому направлению их использования.	
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	А	Б	В	Г	
	Ключ с правильным ответом: А–1, Б–3, В–2, Г–4.				
	49	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности.			ПК-5
	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов предварительной оценки воздействия на окружающую среду.				
А) прогноз Б) анализ В) проверка Г) выявление					

	Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Г, Б, А, В.	
50	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Вам необходимо определить экономическую стоимость природных ресурсов с использованием затратного подхода. Выберите виды затрат, которые формируют итоговую восстановительную (затратную) стоимость природного ресурса: А) затраты на добычу, освоение и использование природных ресурсов Б) затраты на использование и утилизацию природных ресурсов В) затраты на добычу и освоение за вычетом затрат на использование природных ресурсов Г) затраты на добычу, освоение и использование за вычетом затрат на утилизацию природных ресурсов Ключ с правильным ответом: А, Б, В. Аргументы: затратный подход базируется на суммировании всех издержек, связанных с воспроизводством или замещением объекта. При оценке природных ресурсов сюда входят прямые затраты на освоение, затраты на восстановление и рекультивацию, а также сопутствующие расходы на охрану и обустройство. Упущенная выгода относится к доходному подходу, а не затратному.	ПК-5
51	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Определите, какие методы относятся к элементам бережливого производства. А) Кайдзен (непрерывное улучшение) Б) Спиральная модель разработки В) Устранение потерь Г) Кластеризация технологий Ключ с правильным ответом: А, В. Аргументы: кайдзен (непрерывное улучшение) и устранение всех видов потерь — это два фундаментальных столпа японской системы бережливого производства.	ПК-6
52	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Поясните, что понимается под инновацией. А) Устаревшая технология Б) Новый или значительно улучшенный продукт, процесс или услуга В) Закрытие старых производств Г) Повышение цен на продукцию Ключ с правильным ответом: Б. Аргументы: согласно классическому	ПК-6

	экономическому определению, инновация — это внедренный на рынок новый или значительно улучшенный продукт/процесс.																			
53	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте каждый термин с соответствующим определением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Термин</th><th>Определение</th></tr><tr><td>А. Инновационная экосистема</td><td>1. Взаимодействие различных участников (компаний, стартапов, исследовательских организаций) для создания новых продуктов и услуг.</td></tr><tr><td>Б. Прототип</td><td>2. Концептуальная модель нового продукта, созданная для тестирования и оценки.</td></tr><tr><td>В. Дизайн-мышление</td><td>3. Процесс, включающий исследования и внедрение новых идей для создания коммерчески жизнеспособного продукта.</td></tr><tr><td>Г. Разработка продукта</td><td>4. Методология, ориентированная на создание инновационных решений через глубокое понимание потребностей пользователей.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А–1, Б–2, В–4, Г–3.	Термин	Определение	А. Инновационная экосистема	1. Взаимодействие различных участников (компаний, стартапов, исследовательских организаций) для создания новых продуктов и услуг.	Б. Прототип	2. Концептуальная модель нового продукта, созданная для тестирования и оценки.	В. Дизайн-мышление	3. Процесс, включающий исследования и внедрение новых идей для создания коммерчески жизнеспособного продукта.	Г. Разработка продукта	4. Методология, ориентированная на создание инновационных решений через глубокое понимание потребностей пользователей.	А	Б	В	Г					ПК-6
Термин	Определение																			
А. Инновационная экосистема	1. Взаимодействие различных участников (компаний, стартапов, исследовательских организаций) для создания новых продуктов и услуг.																			
Б. Прототип	2. Концептуальная модель нового продукта, созданная для тестирования и оценки.																			
В. Дизайн-мышление	3. Процесс, включающий исследования и внедрение новых идей для создания коммерчески жизнеспособного продукта.																			
Г. Разработка продукта	4. Методология, ориентированная на создание инновационных решений через глубокое понимание потребностей пользователей.																			
А	Б	В	Г																	
54	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность стадий жизненного цикла инновационного продукта. Определите последовательность стадий жизненного цикла инновационного продукта. А. Введение на рынок Б. Рост В. Зрелость Г. Исследование и разработка Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Г, А, Б, В.	ПК-6																		
55	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите порядок действий при оценке экономической эффективности внедрения инновационных решений в бизнес-процессы. Эталонный ответ: Порядок включает: оценку капитальных затрат на	ПК-6																		

	внедрение, расчет ожидаемого экономического эффекта, расчет базовых финансовых показателей и итоговый анализ рисков проекта.	
--	--	--

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

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

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

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

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

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументированно делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«хорошо»	– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент придерживается регламента выступления; – студент ясно излагает материалы доклада; – присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«удовлетворительно»	– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент неаргументированно делает выводы и заключения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отступает от регламента выступления; – студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада; – отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«неудовлетворительно»*	– студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – студент не может обосновать выбор темы ВКР; – студент не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент не владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

* *Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «61» %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

- РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Научно-методическое обоснование критериев оценки и механизмов повышения экологической безопасности промышленных комплексов.
2. Комплексная оценка и пространственное моделирование рассеивания поллютантов для минимизации техногенной нагрузки урбанизированных территорий.
3. Оптимизация технологических режимов очистки аэрозольных выбросов на основе анализа физико-химических свойств загрязняющих веществ.
4. Научное обоснование логистических и технологических моделей рециклинга промышленных отходов в рамках концепции циркулярной экономики.
5. Оценка эколого-экономической эффективности и рисков перехода предприятий I категории опасности на наилучшие доступные технологии.
6. Совершенствование методического подхода к производственному экологическому контролю на основе интеграции автоматизированных систем непрерывного мониторинга.
7. Стохастическое моделирование и предиктивная оценка экологических рисков при эксплуатации радиационно- и химически опасных объектов.
8. Системный анализ и оптимизация жизненного цикла обращения с твердыми коммунальными отходами в условиях мегаполиса.
9. Научные принципы проектирования адаптивных водохозяйственных систем с учетом климатических изменений и динамики антропогенной нагрузки.
10. Прогнозирование динамики состояния водных ресурсов региона и разработка стратегии их устойчивого использования.
11. Оптимизация замкнутых систем водопользования промышленных предприятий на основе балансовых и термодинамических моделей.
12. Оценка ассимилирующей способности водотоков при оптимизации схем водоотведения урбанизированных территорий.
13. Гидрохимическое моделирование процессов трансформации загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.
14. Эколого-технологическое обоснование систем глубокой доочистки сточных вод для создания замкнутых циклов ресурсосбережения.
15. Исследование кинетики процессов очистки многокомпонентных производственных стоков с применением перспективных сорбционных материалов.
16. Методология риск-ориентированного управления и проектирования водохозяйственных комплексов в условиях гидрологической неопределенности.
17. Разработка ГИС-ориентированных моделей пространственно-временной оценки экологического состояния техногенно-нарушенных ландшафтов.
18. Комплексирование данных дистанционного зондирования Земли и наземного мониторинга для оценки эвтрофикации крупных водоемов.
19. Пространственное моделирование экологического каркаса региона методами многомерного геоинформационного анализа.
20. Разработка алгоритмов интеллектуального анализа больших данных для систем предиктивного экологического мониторинга промышленного кластера.

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
20.04.01 «Техносферная безопасность» от работодателя

Рецензируемая программа государственной итоговой аттестации по программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленности «Стратегическое управление безопасностью предприятий», подготовленная в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП), соответствует методическим и нормативным требованиям.

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - программ магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 № 678, нормативными правовыми актами Российской Федерации, локальными нормативными актами ГУАП, а также с учетом профессиональных стандартов.

В программе отражены общие положения, цели проведения государственной итоговой аттестации, сведения об объеме государственной итоговой аттестации в зачетных единицах и сведения о форме проведения государственной итоговой аттестации. Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и форме защиты выпускной квалификационной работы.

Содержание программы государственного экзамена соответствует направлению подготовки и отражает направленность программы. Фонды оценочных средств позволяют оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Тематика выпускных квалификационных работ носит актуальный характер.

Программа позволяет обеспечить проверку и оценку теоретических знаний, практический умений и навыков, приобретенных обучающимися по основной образовательной программе по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Освоенные компетенции позволяют выпускниками осуществлять деятельность в области проведения, организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; охраны труда; экологической и биологической безопасностей; промышленной безопасности; защиты в чрезвычайных ситуациях

Программа государственной итоговой аттестации по программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленности «Стратегическое управление безопасностью предприятий», подготовленная в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» может быть рекомендована для использования при проведении государственной итоговой аттестации выпускников.

Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой