

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьяш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2022 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	20.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург –2022г.

**Лист согласования программы**


Программу составил (а)

<u>проф., д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 23.06.2022 (подпись, дата)	<u>Н.А. Жильникова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---


Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«23» июня 2022 г, протокол № 01-06/2022


Заведующий кафедрой № 5

<u>д.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 23.06.2022 (подпись, дата)	<u>Е.А. Фролова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--


Руководитель направления 20.04.01

<u>проф., д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 23.06.2022 (подпись, дата)	<u>Н.А. Жильникова</u> (инициалы, фамилия)
--	---	---

Ответственный за ОП ВО 20.04.01(01)

<u>проф., д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 23.06.2022 (подпись, дата)	<u>Н.А. Жильникова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---

Заместитель директора института (декана факультета) № ФПТИ по методической работе

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 23.06.2022 (подпись, дата)	<u>Р.Н. Целмс</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленности «Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах», 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, выработать 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; выработать 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,

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

		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 анализа современных природоохранных технологий при решении научных и

	опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	практических задач в области техносферной безопасности ОПК-2.У.1 уметь применять знания и опыт при решении научных и практических задач в области техносферной безопасности ОПК-2.В.1 владеть навыками 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 итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности ОПК-3.В.1 владеть навыками подготовки отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.3.1 знать методы обучения ОПК-4.У.1 уметь проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды ОПК-4.В.1 владеть навыками проведения обучения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов	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 ОПК-5.В.1 владеть навыками проведения экспертизы проектов нормативных правовых актов
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и	ПК-1.3.1 знать методы и модели для решения научно-исследовательских задач ПК-1.У.1 уметь разрабатывать и вести базы экспериментальных данных ПК-1.В.1 владеть навыками проведения сравнения и анализа полученных

	моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое и машинное моделирование	результатов исследований, выполнения математического и машинного моделирования
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен проводить поиск, получение, обработку и анализ патентной информации, сбор и систематизацию научной информации по теме научно-исследовательской работы	ПК-2.3.1 знать методы проведения сбора, систематизации и анализа научной информации ПК-2.У.1 уметь обрабатывать и анализировать научную информацию ПК-2.В.1 владеть навыками поиска, систематизации и анализа научной информации по теме научно-исследовательской работы
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности	ПК-3.3.1 знать методы выбора и расчета основных параметров средств защиты человека и окружающей среды ПК-3.У.1 уметь разрабатывать разделы проектов, связанные с вопросами безопасности ПК-3.В.1 владеть навыками руководства инженерно-техническими разработками в области техносферной безопасности
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий	ПК-4.3.1 знать методы проведения эколого-экономической оценки безопасности ПК-4.У.1 уметь оценивать эффективность внедряемых инженерно-технических мероприятий ПК-4.В.1 владеть навыками проведения экономической оценки разрабатываемых систем защиты или предложенных технических решений
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных	ПК-5.3.1 знать экологическое законодательство РФ, основные нормативные правовые акты в области безопасности ПК-5.У.1 уметь проводить экспертизу безопасности и экологичности ПК-5.В.1 владеть навыками экологического анализа технических проектов, производств, промышленных

	предприятий и территориально-производственных комплексов	предприятий и территориально-производственных комплексов
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации	ПК-6.3.1 знать нормативные и методические материалы по обеспечению экологической безопасности ПК-6.У.1 уметь анализировать результаты мониторинга в техносфере ПК-6.В.1 владеть навыками составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития ситуации
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способен разрабатывать мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации	ПК-7.3.1 знать методику оценки экономического эффекта внедрения мероприятий, направленных на обеспечения безопасности ПК-7.У.1 уметь анализировать и рассчитывать экономические последствия воздействия организации на окружающую среду ПК-7.В.1 владеть навыками разработки прогнозов социально-экономического развития организации на основе экологических прогнозов

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.

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

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»
История и философия науки
Математические методы и модели в научных исследованиях
Технологии цифровизации в проектной деятельности
Управление рисками, системный анализ и моделирование
Учебная практика
Производственная преддипломная практика
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Технологии цифровизации в проектной деятельности
Интернациональные практики командного управления
Экспертиза и аудит безопасности
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Технологии цифровизации в проектной деятельности
Интернациональные практики командного управления
Экспертиза и аудит безопасности
УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Технологии цифровизации в проектной деятельности
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»
История и философия науки
Математические методы и модели в научных исследованиях
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Технологии цифровизации в проектной деятельности
Безопасность трудовых процессов и производств
ОПК-2 «Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности»
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Учебная практика
Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности
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»
Учебная практика
Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности
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
Экспертиза и аудит безопасности
Нормативно-правовое регулирование в области техносферной безопасности

ПК-1 «Способен разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое и машинное моделирование»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Управление рисками, системный анализ и моделирование
Управление качеством сложных систем
Учебная практика
Геодизайн и устойчивое развитие
Моделирование природно-технических систем
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способен проводить поиск, получение, обработку и анализ патентной информации, сбор и систематизацию научной информации по теме научно-исследовательской работы»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Учебная практика
Управление экологической безопасностью организаций и процессов
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «Способен выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности»
Интегрированные системы менеджмента
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
Управление качеством сложных систем
Геодизайн и устойчивое развитие
Геоинформационные системы в техносферной безопасности
Моделирование природно-технических систем
Оптимизация методов обеспечения безопасности
Проектирование геоэкосистем
Управление экологической безопасностью организаций и процессов
Экономико-математические модели рационального природопользования
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Способен проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий»
Оптимизация методов обеспечения безопасности
Экономико-математические модели рационального природопользования
Эффективность мероприятий по обеспечению безопасности
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-5 «Способен проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов»
Безопасность трудовых процессов и производств
Управление экологической безопасностью организаций и процессов
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способен организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации»
Инновации в системах экологического мониторинга
Научно-технический семинар
Безопасность трудовых процессов и производств
Производственная преддипломная практика
ПК-7 «Способен разрабатывать мероприятия по экономическому регулированию

природоохранной деятельности организации»
Инновации в системах экологического мониторинга
Инновационная деятельность в техносфере
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 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 (или ссылка на отдельный документ при наличии).

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.

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.

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.

## 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 в природно-технических системах».

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 является обязательным наличие реферата на русском и иностранном языках.

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 абзацного 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.

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 студент 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)
005 У 67	Управление рисками инновационной деятельности в радиоэлектронной промышленности : монография / Ю. А. Антохина [и др.]. - СПб. : Политехника, 2017. - 264 с.	БМ – 4, ЛС - 5
5 Ж 72	Урбоэкология. Управление опасными химическими веществами : учебное пособие / Н. А. Жильникова, А. С. Смирнова, В. О. Смирнова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 107 с.	БМ - 5
5 Ж 72	Инновации в области экологического мониторинга и моделирования геоэкосистем высокоширотных территорий для обеспечения качества подготовки кадров высшей квалификации : учебное пособие / Н. А. Жильникова, И. В. Мателенок, А. О. Смирнов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 168 с.	БМ – 5
004 Ф 34	Информационные технологии и системы [Текст] : учебное пособие / Е. Л. Федотова. - М. : ФОРУМ ; [Б. м.] : ИНФРА-М, 2012	ЛС – 47, БМ - 2
519.6/.8 Г 62	Математическое моделирование систем и процессов [Текст] : учебное пособие / Н. В. Голубева. - СПб. [и др.] : Лань, 2013	БМ - 15

338 Ж 72	Экономические аспекты природопользования : учебно-методическое пособие / Н. А. Жильникова, С. А. Назаревич, А. С. Смирнова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 104 с.	БМ - 11
5 Э 40	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие / М. Г. Ясовеев [и др.] ; ред. М. Г. Ясовеев. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015	БМ - 10
338 А 72	Модели экономического поведения инновационно ориентированного производственного предприятия : монография / Ю. А. Антохина, А. М. Колесников, Л. А. Гузикова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 134 с.	БМ – 2, ЛС - 8
332.1 А 72	Экологическое управление территориальными арктическими природно-техническими комплексами на основе геоинформационных технологий : монография / Ю. А. Антохина, Н. А. Жильникова, Е. Г. Семенова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 238 с.	БМ - 5
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1811094">https://znanium.com/catalog/product/1811094</a>	Есипов, Ю. В. Модели и показатели техносферной безопасности : монография / Ю.В. Есипов, Ю.С. Мишенькина, А.И. Черемисин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 154 с. — (Научная мысль).	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1160970">https://znanium.com/catalog/product/1160970</a>	Боголюбов, С. А. Развитие экологического права на евразийском пространстве : монография / С. А. Боголюбов. — Москва : Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации : ИНФРА-М, 2020. — 432 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1014759">https://znanium.com/catalog/product/1014759</a>	Гальчук, Л. М. Основы кросс-культурной коммуникации и менеджмента : практический курс = Essentials of Cross-cultural Communication and Management : a Practical Course : учебное пособие / Л. М. Гальчук. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 240 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1232000">https://znanium.com/catalog/product/1232000</a>	Измайлова, М. А. Деловое общение : учебное пособие / М. А. Измайлова. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2021. - 252 с.	
<a href="http://biblio-online.ru/bcode/450657">http://biblio-online.ru/bcode/450657</a>	Алексеева, М. Б. Анализ инновационной деятельности: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 303 с.	
<a href="http://biblio-online.ru/bcode/445196">http://biblio-online.ru/bcode/445196</a>	Инновационная политика: учебник для вузов / Л. П. Гончаренко [и др.]; под редакцией Л. П. Гончаренко. — 2-е изд., перераб. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020 — 229 с.	



1 (355.В-39)	А.Г. Ветошкин Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи+CD: Учебное пособие. -СПб.: Изд. «Лань», 2014.-415с.:ил.	ФО(1), СО(10)
(355.В-39)	А.Г. Ветошкин Инженерная защита водной среды: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань», 2014.-416с.:ил.	ФО(10), СО(10)
<a href="http://znanium.com/catalog.php?p?bookinfo=524764">http://znanium.com/catalog.php?p?bookinfo=524764</a>	Селедец В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: Учебное пособие. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с.	
[330Т 81]	Туккель, И. Л. Управление инновационными проектами [Текст] : учебник для вузов / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин. - СПб. : БХВ - Петербург, 2018. - 411 с	ОФЛ - 10
005 А 72	Экспертная оценка и управление инновационными проектами учетом факторов неопределенности среды: учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. - 242 с.	15
004 К 63	Компьютерное моделирование инновационной деятельности промышленных предприятий: учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.]; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Издво ГУАП, 2021. - 189 с.	15
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=398365">https://znanium.com/catalog/document?id=398365</a>	Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития : монография / В. В. Девятков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 445 с.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/122046">https://e.lanbook.com/book/122046</a>	Борцова, С. С. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия : учебное пособие / С. С. Борцова, П. В. Матвеев, С. К. Петров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 137 с	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/538871">https://znanium.com/catalog/product/538871</a>	Другов, Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 855 с	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/430532">https://znanium.com/catalog/product/430532</a>	Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 200 с.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/122160">https://e.lanbook.com/book/122160</a>	Москаленко, А. П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А. П. Москаленко, С. А. Москаленко, Р. В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с.	

<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431382">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431382</a>	Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие/ С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-369- 01301-4, 300 экз.	
<a href="http://biblioonline.ru/bcode/451142">http://biblioonline.ru/bcode/451142</a>	Колесников, Е. Ю. Экологическая экспертиза и экологический аудит : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Колесников, 9 Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 469 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5- 534-09913-3. —	
Е 67	Основы моделирования природотехнических систем : учебно-методическое пособие / А. В. Епифанов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 50 с	50
<a href="http://biblioonline.ru/bcode/454056">http://biblioonline.ru/bcode/454056</a>	Мананков, А. В. Урбоэкология и техносфера : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-06909-9.	

#### 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

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

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

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	Мультимедийная аудитория	

#### 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

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»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 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	Понятие системности. Системный и комплексный подход. Аксиоматика системного подхода	УК-1
2	Область применения системного анализа. Принципы системного анализа. Этапы и процедуры системного анализа.	УК-1
3	Особенности принятия решений при использовании субъективных мнений экспертов	УК-1
4	Программно-аппаратное обеспечение поддержки принятия решений. Экспертные системы. Архитектура экспертных систем	УК-1
5	Принятие решений на основе анализа геопространственных данных.	УК-1
6	Законодательные основы экспертизы промышленной безопасности. Этапы проведения экспертизы опасных производственных объектов.	УК-2
7	Объекты экспертизы. Государственная и негосударственная экспертиза.	УК-2
8	Экологическая экспертиза. Назначение, принципы, процедура. Общественная и государственная экологическая экспертиза.	УК-2
9	Экспертное заключение государственной экологической экспертизы. Состав экспертного заключения, требования к оформлению экспертного заключения. Требования к экспертам государственной экологической экспертизы	УК-2
10	Экологический аудит, классификация. Обязанность эколога. Заключение эколога	УК-2
11	Базовые стили управления командой, эффективные и неэффективные стили управления.	УК-3
12	Характеристики неформальных групп и их проблемы, требования к эффективным командам.	УК-3
13	Критерии корпоративной культуры процветающей компании (по Т.Петерсу и Р. Ватерману)	УК-3

14	Типы корпоративной культуры и их характеристика (модель Ф. Тромпенаарса – Ч. Хэмтден-Тернера)	УК-3
15	Классификация организационных культур (модель Т. Дила и А. Кеннеди)	УК-3
16	Параметры культуры по Г.Хофстеде: индивидуализм и коллективизм, мужественность и женственность, основные особенности	УК-3
17	Общие принципы построения организационных структур управления проектами	УК-4
18	Управление проектами на предприятиях	УК-4
19	Инструменты и методы управления рисками проекта	УК-4
20	Классификация программного обеспечения по управлению проектами	УК-4
21	Общая последовательность разработки и создания организационных структур управления проектами	УК-4
22	Анализ профессиональных рисков на предприятии.	УК-6
23	Порядок проведения специальной оценки условий труда на предприятиях и в организациях.	УК-6
24	Организация обучения и инструктирования работников по охране труда и промышленной безопасности на предприятии.	УК-6
25	Порядок проведения работ с повышенной опасностью на предприятии.	УК-6
26	Организация и проведение расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.	УК-6
27	Структура законодательной и нормативной правовой базы техносферной безопасности.	ОПК-2
28	Основные принципы государственной политики в области техносферной безопасности.	ОПК-2
29	Постановление правительства РФ «Об утверждении порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов»	ОПК-2
30	Постановление правительства РФ «О порядке разработки и утверждения нормативов предельно допустимых воздействий на водные объекты»	ОПК-2
31	Постановление Правительства РФ «О декларации безопасности промышленного объекта»	ОПК-2
32	Законодательные и нормативные правовые основы управления техносферной безопасностью.	ОПК-3
33	Разработка, согласование и утверждение нормативных правовых актов в области техносферной безопасности.	ОПК-3
34	Законодательство об охране окружающей среды. Экологическая доктрина Российской Федерации.	ОПК-3
35	Международные стандарты ISO 14000	ОПК-3
36	Постановления Правительства РФ «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»	ОПК-3
37	Расчет и проектирование систем обеспечения	ОПК-5

	экологической безопасности воздушного бассейна.	
38	Контроль за соблюдением нормативов выброса загрязняющих веществ. Категории опасности сочетания «источник-вещество».	ОПК-5
39	Выбор технологий очистки сточных вод и оборудования очистных сооружений. Основы проектирования систем очистки сточных вод.	ОПК-5
40	Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения экологической безопасности.	ОПК-5
41	Методы решения задач обеспечения экологической безопасности.	ОПК-5
42	Модель. Особенности (характеристические признаки) модели. Классификации моделей	ПК-1
43	Аналитические модели. Имитационные модели. Имитационное моделирование	ПК-1
44	Особенности математического описания опасных явлений и процессов	ПК-1
45	Моделирование для решения задач оптимизации	ПК-1
46	Инструменты визуализации результатов моделирования	ПК-1
47	Эколого-экономическая эффективность производства, индикаторы экологической эффективности	ПК-2
48	Виды экологического риска и их характеристики	ПК-2
49	Методы качественного анализа риска, качественные критерии риска	ПК-2
50	Оценка жизненного цикла, интерпретация инвентаризационного анализ жизненного цикла	ПК-2
51	Внутренний аудит систем экологического менеджмента	ПК-2
52	Направления совершенствования экономического механизма природопользования	ПК-3
53	Преимущества и недостатки системы платного природопользования	ПК-3
54	Воздействие отраслей народного хозяйства на водные объекты и его последствия	ПК-3
55	Оценка природных ресурсов и плата за их использование, примеры	ПК-3
56	Убывающая полезность природных ресурсов как стимул структурных изменений	ПК-3
57	Макроэкономические методы регулирования рационального природопользования	ПК-4
58	Основные источники финансирования природоохранной деятельности в РФ	ПК-4
59	Экстерналии, связанные с экологическими и ресурсными факторами	ПК-4
60	Классический и маржиналистский подходы к оценке природной ренты	ПК-4
61	Экологическая емкость и ассимиляционный потенциал	ПК-4
62	Методы анализа и оценки результативности систем экологического менеджмента	ПК-5
63	Методы оценки эффективности мероприятий и достижения экологических целей систем экологического	ПК-5

	менеджмента	
64	Ключевые показатели оценки жизненного цикла	ПК-5
65	Показатели экологической эффективности	ПК-5
66	Понятие об экологическом мониторинге. Системы мониторинга окружающей среды в XX и XXI веке.	ПК-6
67	Структура и функции единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)	ПК-6
68	Особенности и современные тенденции в нормативно-правовом регулировании в области экологического мониторинга	ПК-6
69	Система функционирования мониторинга атмосферного воздуха и водных объектов.	ПК-6
70	Инновационные технологии при мониторинге земель, радиационной обстановки, воспроизводства лесов, водных биологических ресурсов	ПК-6
71	Понятие инновационной деятельности. Классификация. Результаты.	ПК-7
72	Этапы внедрения инновационного продукта. Жизненный цикл инновационного продукта.	ПК-7
73	Интеллектуальная собственность. Методы защиты изобретений, научно-технических разработок.	ПК-7
74	Источники финансирования инноваций. Венчурная деятельность: понятие, субъекты, их характеристика. Венчурные фонды	ПК-7
75	Особенности коммерциализации инноваций. Научно-технологические парки: структура, технология создания и эффективность функционирования. Инновационные бизнес-инкубаторы: понятие, структура, выполняемые функции. Технополисы, наукограды.	ПК-7

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной 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
	Не предусмотрено	

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент аргументированно делает выводы;</li> <li>– прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент строго придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно и аргументированно излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</li> <li>– студент точно и грамотно использует профессиональную</li> </ul>



Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<p>терминологию при защите ВКР.</p>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент обоснованно делает выводы;</li> <li>– прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии);</li> <li>– студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения;</li> <li>– студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент неаргументированно делает выводы и заключения;</li> <li>– не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент плохо владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент слабо выделяет основные результаты своей</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	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 «75» %.

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. Выбор и обоснование средств защиты человека в условиях конкретного предприятия от антропогенных воздействий.
2. Оптимизация производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.
3. Оценка технико-экономической эффективности средств обеспечения безопасности на промышленных предприятиях.
4. Разработка и совершенствование средств защиты и систем контроля безопасности в техносфере.
5. Создание новых методов и систем защиты человека от производственной опасности.
6. Рациональное размещение новых производств с учетом минимизации неблагоприятного воздействия на среду обитания.
7. Оценка профессионального риска на опасных производственных объектах 8  
Разработка мер снижения профессиональных заболеваний на промышленных предприятиях в условиях Арктики.
8. Оценка влияния низких температур на безопасность труда.
9. Совершенствование систем управления охраной труда с учетом профессиональных рисков.
10. Прогноз, определение зон повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения.
11. Разработка методов повышения надежности и устойчивости технических объектов.
12. Разработка (создание) модели новых систем защиты человека и среды обитания в условиях Арктики.
13. Применение современных информационных технологий при решении задач безопасности человека в техносфере.
14. Методы и средства снижения и утилизации отходов производства.
15. Организация мониторинга в техносфере. Анализ его результатов. Составление прогноза развития ситуаций.
16. Разработка проектов обеспечения безопасности на конкретных производственных объектах.
17. Анализ текущего состояния средств защиты человека от техносферной безопасности.
18. Проектирование защитных мероприятий и ликвидации последствий техногенных аварий.
19. Анализ причин крупных техногенных аварий и меры по их предупреждению.
20. Меры снижения аварийности на нефтегазовых месторождениях.

Приложение № 2  
 Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки  
 20.04.01 «Техносферная безопасность» от работодателя

Акционерное общество  
 «Научно-проектное объединение  
 «РИВС»  
 (АО «НПО «РИВС»)



Россия, 199155, Санкт-Петербург,  
 ул. Железноводская, д. 11, лит. А  
 [812] 321-57-05, 326-10-02  
 [812] 327-99-61,  
 e-mail: rivs@rivs.ru  
 ИНН/КПП 7801192307/780101001,  
 ОКПО 34374232,  
 ОГРН 1027800515588



"УТВЕРЖДАЮ"  
 Зам. технического директора  
 - директор департамента  
 проектных работ  
 Шестаков К.И.

« 23 » июня 2021 г.

### РЕЦЕНЗИЯ

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

Представленная на рецензию программа государственной итоговой аттестации (ГИА) по направлению подготовки магистров 20.04.01 «Техносферная безопасность» является составной частью образовательной программы, реализуемой СПбГУАП по данному направлению. Образовательная программа имеет направленность на разработку инженерных решений в области защиты окружающей среды и ориентирована на получение выпускниками компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность в экологической и техносферной безопасности во всех сферах народного хозяйства. В настоящее время потребность в таких специалистах велика как на промышленных предприятиях, так и в проектных, научно-исследовательских и производственных организациях, осуществляющих исследования и разработки в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Программой ГИА предусмотрено два этапа. На этапе проведения государственного экзамена обеспечивается оценивание компетенций, имеющих определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Приведенный в программе перечень вопросов достаточно полон, многие задачи направлены на выявление творческих способностей студента.

Требования к выпускной квалификационной работе обоснованы и направлены на формирование у студентов опыта деятельности в проектировании и исследованиях в области обеспечения техносферной и экологической безопасности.

Приведенные в приложении №1 темы выпускных квалификационных работ, носят, в основном, практический характер и позволяют использовать результаты проектирования в промышленных разработках.



Акционерное общество  
«Научно-проектное объединение  
«РИВС»  
(АО «НПО «РИВС»)



✉ Россия, 199155, Санкт-Петербург,  
ул. Железноводская, д. 11, лит. А  
☎ [812] 321-57-05, 326-10-02  
☎ [812] 327-99-61,  
✉ e-mail: rivs@rivs.ru  
ИНН/КПП 7801192307/780101001,  
ОКПО 34374232,  
ОГРН 1027800515588

В плане дальнейшего развития рекомендуем выпускающей кафедре уделять больше внимания методологиям коллективной разработки природоохранных проектов и отражать это на уровне ГИА.

Считаем, что программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта, и организация ГИА способствует сокращению времени адаптации молодого специалиста к трудовой деятельности.

Рецензент,  
Главный специалист отдела экологического  
сопровождения проектов, д.б.н.

Н.А. Юрлова



## 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