

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А. Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

**Б3**

(Индекс)

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Кафедра:  Инженерной химии и промышленной экологии  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды

Уровень образования: магистратура

### План учебного процесса

Составляющие государственной итоговой аттестации	Трудоемкость		Номер семестра		
	ЗЕТ	часы	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Государственный экзамен	3	108	4	5	
Выпускная квалификационная работа	6	216	4	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»

На основании учебных планов № 2/1/216, 2/2/217

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Определить соответствие результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и (или) практический опыт в профессиональной деятельности.

## 1.2. Задачи государственной итоговой аттестации

- Определить уровень подготовленности студента для решения профессиональных задач по техносферной безопасности;
- Установить степень сформированности компетенций

## 1.3. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
ОК-1	способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовность к лидерству		
Планируемые результаты обучения Знать:	1) Основные проблемы современной техногенной цивилизации, социальные, этические, конфессиональные и культурные особенности населения	Излагает главные проблемы демографии, межнационального общения, современного техногенного развития	ВКР
Уметь:	1) Руководить коллективом на основе знания психологии, исторического опыта представителей различных этических и конфессиональных групп населения	Проводит анализ и осуществляет постановку практических задач с учетом профессиональных и этических особенностей исполнителей	ВКР
Владеть:	1) Навыками создания сплоченного коллектива единомышленников на основе внедрения наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда	Формулирует цели и задачи коллектива с опорой на современные знания и формы организации труда	ВКР
ОК-2	способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям		
Планируемые результаты обучения Знать:	1) Особенности применения законов, инженерных решений в области инженерной защиты окружающей среды в нестандартных ситуациях	Формулирует конкретные методы и процедуры принятия решения в нестандартной ситуации	ВКР
Уметь:	1) Действовать в нестандартных ситуациях, принимать решения и нести ответственность	Проводит анализ ситуации и делает предположение о дальнейшем ходе событий, несет ответственность за выполнение принятых решений	ВКР
Владеть:	1) Навыками решения нестандартных задач	Выбирает направление решения проблем в условиях	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	в области защиты окружающей среды	чрезвычайных ситуаций	
ОК-3	способностью к профессиональному росту		
Планируемые результаты обучения Знать:	1) Содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Формулирует конкретные методы и процедуры решения новой ситуации	Государственный экзамен
Уметь:	1) Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности в области защиты окружающей среды	Проводит анализ ситуации и делает предположение о дальнейшем ходе событий.	Государственный экзамен
Владеть:	1) навыками организации процесса самообразования; приемами определения цели во временной перспективе; навыками планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Самостоятельно и обоснованно выбирает направление решения проблемы, озвученной в комплексном задании, анализирует риски реализации проекта	Государственный экзамен
ОК-4	способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации		
Планируемые результаты обучения Знать:	1) Основы работы с источниками знаний в области инженерной защиты окружающей среды	Называет базовые источники информации (сетевые поисковые системы, специализированные базы данных и базы знаний), источники научно-технической и патентной литературы	Государственный экзамен
Уметь:	1) использовать различные источники информации для получения знаний в области защиты окружающей среды; адекватно воспринимать информацию, логически верно, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы.	Оценивает полученную информацию, преимущества и недостатки решений и обосновывает рациональный выбор решения комплексного задания	Государственный экзамен
Владеть:	1) Навыками аргументирования технического решения проблемы в области инженерной защиты окружающей среды	На основании использования источников информации в области защиты окружающей среды защищает в письменной и устной форме точку зрения на обсуждаемую проблему	Государственный экзамен
ОК-5	способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений		
Планируемые результаты обучения Знать:	1) Основы системного анализа проблемы и синтеза ее технического решения.	Раскрывает сущность обсуждаемой проблемы, обосновывает необходимость ее решения	Государственный экзамен

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Уметь: 1) Критически мыслить, оценивать и обобщать информацию и решения в области профессиональной деятельности по защите окружающей среды.	Демонстрирует собственный взгляд на решение конкретной проблемы инженерной защиты окружающей среды	Государственный экзамен
	Владеть: 1) Опытном анализа и синтеза, принятия и аргументированного отстаивания решений в области профессиональной деятельности по защите окружающей среды.	Определяет направление решения задачи, опираясь на накопленные знания и результаты научных исследований	Государственный экзамен
ОК-6	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Принципы логически верного построения научного обоснования выбора решения проблемы.	Излагает сущность изучаемой проблемы, резюмирует известные методы ее решения и перечисляет критерии оценивания принимаемых решений с позиций социальной и этической ответственности.	ВКР
	Уметь: 1) Выделять и систематизировать практические результаты работы, предлагать новые решения, критически оценивать и отстаивать принятые решения.	Систематизирует научные знания и практические результаты работы, предлагает новые решения, критически оценивает и отстаивает принятые решения	ВКР
	Владеть: 1) Навыками анализа и обобщения принятых решений, ответственности за принятые решения, аргументированного отстаивания своих решений.	Принимает обоснованные решения, аргументированно отстаивает свой подход к решению технической проблемы	ВКР
ОК-7	способность и готовность использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основополагающие понятия, используемые в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ	Дает определение базовым понятиям в области изучения современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ	ВКР
	Уметь: 1) Выделять, систематизировать и анализировать информацию в области современных проблем науки, методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ.	Проводит анализ современного состояния проблемы, демонстрирует умение выделять, систематизировать и анализировать информацию в области современных проблем науки, использует экономический анализ внедрения технических мероприятий, при осуществлении экспертных и аналитических работ	ВКР
	Владеть:	Успешно применяет	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	1) Навыками использования знаний методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ.	сформированную систему навыков экономического анализа применительно к решаемой научно-технической проблеме, при осуществлении экспертных и аналитических работ	
ОК-8	способность принимать управленческие и технические решения		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Главные направления и научные разработки в области техносферной безопасности	Обосновывает значимость технологий инженерной защиты окружающей среды, прогнозирует последствия негативного развития событий при реализации рисков в техносфере	ВКР
	Уметь: 1) Предлагать решения научных проблем с учетом изучения опыта современной науки	Анализирует альтернативные доступные технологии и возможность их применения в конкретной ситуации	ВКР
	Владеть: 1) Навыками самостоятельного научного поиска, анализа, разработки авторских технических решений	Обосновывает авторские идеи, демонстрирует способность отстаивать технические решения и внедрять их в производство	ВКР
ОК-9	способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные методы и приемы научного исследования, методологически теории и принципы современной науки, методологию научных исследований, методы оценки эксперимента	Поясняет состояние и перспективы развития современных технологий защиты окружающей среды, их применение для последующих научных исследований	ВКР
	Уметь: 1) Применять методологический анализ научного исследования и его результаты для решения задач техносферной безопасности, самостоятельно планировать, обрабатывать и оценивать эксперимент	В ходе работы выполняет научный эксперимент, определяет физико-химические свойства исследуемых веществ; пользуется приборами для определения физико-химических показателей исследуемых веществ; производит необходимые технологические расчеты, предоставляет отчет с полученными результатами	ВКР
	Владеть: 1) Опытom проведения научных исследований с использованием планирования и их оценки в решении задач техносферной безопасности	Пользуется современными исследованиями в области защиты окружающей среды, различными технологическими способами, отстаивает свою точку зрения при обсуждении тенденций развития отрасли	ВКР
ОК-10	способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей		

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Требования ЕСКД и ГОСТ к оформлению текстовой документации (отчетов, пояснительной записки ВКР, приложений)	Использует нормативные документы при составлении деловых бумаг	ВКР
	Уметь: 1) Грамотно и связно изложить материал в пояснительной записке к ВКР в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов.	Выстраивает логическую цепочку при представлении научно-практических данных, полученных в исследовании	ВКР
	Владеть: 1) Навыками анализа и интерпретации полученных результатов и разработке рекомендаций по их использованию	Применяет методы регрессионного и корреляционного анализа и прикладные пакеты программ для анализа экспериментальных данных своего научного исследования	ВКР
ОК-11	способность представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, соответствующих требованиям	итоги профессиональной деятельности в виде оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основы содержательной составляющей научно-технических отчетов и специфику их оформления по стандартам; методику оформления публикаций по результатам выполненных исследований.	Выполняет требования к содержанию и структуре пояснительной записке к выпускной квалификационной работе, правила ее оформления в соответствии с требованиями стандартов	ВКР
	Уметь: 1) самостоятельно формировать научно-исследовательские отчеты, публикации на основе анализа выполненных исследовательских работ	На основе полученных экспериментальных данных представляет их анализ в виде диаграмм, графиков для отчетов, рефератов, статей в соответствии с требованиями стандартов, формирует заключение по результатам исследований	ВКР
	Владеть: 1) Опытном формировании публикаций и научно-исследовательских отчетов по результатам выполненных исследований, их публичной защиты	Пользуется профессиональными терминами при изложении материала, раскрывая их содержание	ВКР
ОК-12	владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Приемы передачи информации в связных, логичных и аргументированных высказываниях; нормы русского языка для использования их во всех видах коммуникаций; основы планирования речевого поведения	Излагает правила грамотного построения предложений на русском и иностранном языке, в том числе и в профессиональной сфере	ВКР
	Уметь: 1) Логически верно выстраивать последовательность изложения материалов исследования, аргументировать умозаключения	Составляет доклад по теме исследования с учетом отведенного на него времени, проектирует последовательность	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
		отражения основных результатов, формулирует пункты заключения, определяет необходимость сопровождения доклада иллюстрациями, определяет их содержание	
	Владеть: 1) Навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий в рамках профессиональной деятельности	Свободно общается на профессиональные темы, грамотно пользуется основными специальными терминами, квалифицированно и подробно отвечает на вопросы слушателей	ВКР
ОПК-1	способностью структурировать знания, готовностью к решению сложных и проблемных вопросов		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Научные основы процессов, происходящих в биосфере, принципы обеспечения техносферной безопасности	Раскрывает особенности исследуемого объекта экономики, влияние биотических и небиотических факторов на его жизненный цикл	Государственный экзамен
	Уметь: 1) Выделять существенные общие и индивидуальные параметры объекта исследования с позиций негативного воздействия на окружающую среду	Анализирует объект экономики как источника экологического, социального, индивидуального и других видов риска.	Государственный экзамен
	Владеть: 1) Навыками критического анализа существующих технологий и разработки технических решений по их совершенствованию	Предлагает рекомендации по модернизации существующих технологий в области инженерной защиты окружающей среды, приводит научное обоснование решений на основе комплексного анализа проблемы	Государственный экзамен
ОПК-2	способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные направления развития в области наилучших доступных технологий в техносферной безопасности, основываясь на проработке баз данных патентов и объектов интеллектуальной собственности и научно-технической литературы	Поясняет физико-химические основы методов и средств защиты окружающей среды, основываясь на результатах патентного поиска в данной области	ВКР
	Уметь: 1) ориентироваться в многообразии существующих и разрабатываемых технологий для защиты окружающей среды, проводить патентный поиск, в профессиональной области	Подбирает и анализирует научную информацию в целях обоснования задач исследования в области техносферной безопасности, составляет отчет по патентному поиску	ВКР
	Владеть: 1) Опытom самостоятельных исследований	Формулирует направления развития современных	ВКР



Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	промышленных сбросов, выбросов и отходов, навыками поиска и проработки баз данных патентов и объектов интеллектуальной собственности, навыками составления отчетов по патентному поиску	методов исследований при очистке промышленных сбросов, выбросов и отходов, поясняет принципы работы профессионально-го оборудования, основываясь на данных полученных при обработке и баз данных патентов в данной области	
ОПК-3	способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Научную и профессиональную терминологию своей деятельности, используемую в нашей стране и за рубежом	Выражает свои мысли и мнения, как при письме, так и в устной речи, с использованием профессионального терминологического аппарата в области техносферной безопасности	ВКР
	Уметь: 1) Извлекать необходимую информацию по проблемам в области техносферной безопасности из оригинальных источников на иностранном языке	Проводит анализ состояния исследуемого вопроса на основе перевода с иностранного языка источников научно-технической информации и адаптирует текст для профессионального использования	ВКР
	Владеть: 1) Навыками использования родного языка как средства профессионального общения, навыками аргументации собственной позиции	Осуществляет межличностную и деловую коммуникацию в рамках профессиональной дискуссии при обсуждении результатов ВКР	ВКР
ОПК-4	способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы организации и управления научно-исследовательскими и проектными работами	Раскрывает принципы, методы и этапы организации научного исследования при выполнении ВКР: постановка цели и задач исследования, выбор объектов, средств и методов исследования, планирование исследования, обработка данных, оценка полученных результатов	ВКР
	Уметь: 1) Планировать свою научно-исследовательскую деятельность, прогнозировать результаты, учитывать реальные возможности и резервы в реализации намеченной цели	Представляет результаты выполнения экспериментальных и исследовательских работ в рамках ВКР в соответствии с методической программой, интерпретирует полученные результаты, доказывает степень достижения поставленной цели	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Владеть: 1) Навыками самооценки результатов научно-исследовательской, научно-проектной деятельности	Оценивает свой личный вклад, а также вклад исследовательского коллектива в решение поставленных в ВКР задач; делает вывод об эффективном распределении и планировании своего рабочего времени, координировании разных организационных задач; согласовании совместных действий отдельных исполнителей в научно-исследовательском коллективе	ВКР
ОПК-5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) этапы разработки математических моделей в защите окружающей среды	Характеризует подходы к получению детерминированных и вероятностных моделей для исследования процессов защиты окружающей среды	ВКР
	Уметь: 1) Осуществлять постановку задачи моделирования и выбирать форму модели	Представляет математическую модель исследуемого объекта с обоснованием принятых допущений в соответствии с выбранной целью исследований	ВКР
	Владеть: 1) Навыками реализации математических моделей процессов инженерной защиты окружающей среды	Демонстрирует разработанную математическую модель объекта исследования с обоснованием используемых характеристик в соответствии с выбранной целью исследования	ВКР
ПК-8	способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные представления об управленческих и технических решениях в области защиты окружающей среды.	Характеризует наилучшие доступные технологии в области защиты гидро- и атмосферы и переработки отходов	Государственный экзамен
	Уметь: 1) Принимать управленческие и технические решения в области защиты окружающей среды.	Сравнивает и анализирует источники, обосновывает методы решения научной задачи	Государственный экзамен
	Владеть: 1) Навыками принятия управленческих и технических решений в области защиты окружающей среды.	Предлагает комплекс мероприятий по устранению негативного воздействия на окружающую среду	Государственный экзамен
ПК-9	способность создавать модели новых систем защиты человека и среды		

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	обитания		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Основные противоречия и проблемы современности в области обеспечения безопасности, современные научные концепции в области обеспечения техносферной безопасности</p>	<p>Раскрывает основные принципы системного анализа, моделирования опасных процессов в объектах техносферы и управления безопасностью</p>	ВКР
	<p>Уметь:</p> <p>1) Осуществлять формализацию, моделирование и системный анализ опасных процессов</p>	<p>Строит диаграммы влияния техногенных параметров и обосновывает требования к уровню безопасности</p>	ВКР
	<p>Владеть:</p> <p>1) Навыками моделирования и системного анализа, применяемых при исследовании современных проблем в области безопасности</p>	<p>Демонстрирует использование программно-целевого планирования и управления техносферной безопасностью</p>	ВКР
ПК-10	способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Принципы и технологии организации информационных потоков в управлении техносферой, технологии создания и использования интегрированных информационных систем для решения задач техносферы</p>	<p>Описывает и обоснованно выбирает способы автоматизированной обработки, хранения и распространения информации на основе современных компьютерно-телекоммуникационных технологий, способы организации локальных и распределенных компьютерных сетей, структуру корпоративных</p>	ВКР
	<p>Уметь:</p> <p>1) использовать в практической деятельности новейшие информационные технологии</p>	<p>Демонстрирует осведомленность о доступных базах и банках данных, способность использовать сетевые технологии и программно-инструментальные средства для анализа и обработки информации</p>	ВКР
	<p>Владеть:</p> <p>1) Опытном практическом использовании информационных технологий в профессиональной сфере</p>	<p>Уверенно использует информационные технологии и обосновывает их выбор для рационализации профессиональной деятельности по обеспечению безопасности, повышению эффективности производственной деятельности</p>	ВКР
ПК-11	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять		

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
машинное моделирование изучаемых процессов			
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Понятия, концепции, принципы и методы системного анализа; специфику работы отдельных производств объектов экономики; методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности опасных производственных процессов и систем производственного назначения</p>	<p>Описывает современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в математическом моделировании систем обеспечения безопасности; принципы расчетов основных аппаратов и систем обеспечения безопасности технологических процессов; методы и технику защиты человека и окружающей среды от антропогенного воздействия опасного производства; методы исследования в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки</p>	ВКР
	<p>Уметь:</p> <p>1) Осуществлять корректный выбор типа эксперимента при его планировании; проводить системный анализ при решении конкретной задачи; определять вид математической модели для решения практической задачи, в том числе, из сферы профессиональных задач</p>	<p>Классифицирует методы анализа существующих технологий переработки техногенных отходов; обосновывает выбор оптимальных компьютерных и информационных технологии для математического моделирования процессов в целях исследования и оптимизации</p>	ВКР
	<p>Владеть:</p> <p>1) Навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов; содержательной интерпретации и адаптации математических знаний для решения задач в профессиональной области</p>	<p>Приводит результаты моделирования процессов переработки отходов и осмысления базовой и факультативной информации для решения научно-исследовательских и производственных задач сфере профессиональной деятельности</p>	ВКР
ПК-12	способность использовать современную измерительной технику, современные методы измерения		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Методы инструментального контроля и оценки соответствия технологических процессов</p>	<p>Описывает этапы исследовательского процесса в организации научного труда; методики измерения технологических параметров, устройство и принцип действия измерительной аппаратуры, принципы оценки погрешностей.</p>	ВКР
	<p>Уметь:</p> <p>1) анализировать и проводить оценку</p>	<p>Составляет план инструментальных</p>	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	эффективности методов контроля технологических процессов	исследований, обосновывает выбор средств измерений, проверяет воспроизводимость данных, оценивает погрешность измерений и проводит эксперимент в исследуемой области в рамках написания магистерской диссертации	
	Владеть: 1) Навыками интерпретации результатов экспериментальных исследований	Выполняет анализ экспериментальных данных, интерпретирует полученные данные, принимает обоснованное решение по результатам научного исследования	ВКР
ПК-13	способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основы анализа производств с точки зрения безопасности технических устройств	Объясняет понятия, концепции, принципы и методы системного анализа; математические понятия и методы построения математических моделей сложных систем; формулирует требования безопасности к технологическим процессам и производствам; требования к размещению основных производственных фондов промышленных объектов; порядок организации экспертизы промышленной безопасности технических устройств на опасных производственных объектах	ВКР
	Уметь: 1) Выявлять техногенные риски и разрабатывать мероприятия по их уменьшению	Формулирует задачу по оценке риска, выбирает методы его уменьшения, пользуется современными математическими и машинными методами моделирования в области предупреждения риска; оценивает факторы, влияющие на безопасность потенциально опасных производств	ВКР
	Владеть: 1) Навыками математического моделирования для проведения экспертизы техногенных катастроф	Создает и анализирует математические модели исследуемых процессов; реализует решение уравнений модели; проводит экспертизу промышленной безопасности зданий и сооружений,	ВКР

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
		технологического оборудования действующих промышленных предприятий	

#### 1.4. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

#### 1.5. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

## 2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### 2.1. Вид государственного экзамена

По дисциплине  Междисциплинарный

### 2.2. Форма проведения государственного экзамена

Устное собеседование  Письменная работа  Компьютерное тестирование

### 2.3. Дисциплины образовательной программы, которые имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников и включены в государственный экзамен:

- Управление рисками, системный анализ и моделирование (ОПК-1)
- Мониторинг и экспертиза безопасности (ПК-8).
- Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды (ПК-8)
- Энергохимические процессы защиты окружающей среды (ПК-8)
- Каталитические процессы защиты окружающей среды (ОПК-1)

### 2.4. Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
Отлично	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает несущественные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя.
Удовлетворительно	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий.

## 2.5. Содержание государственного экзамена

### Перечень комплексных заданий государственного экзамена

№ п/п	Формулировка вопроса (задания)
1	<p>1. Анализ безопасности объектов экономики. Основные концепции и методы анализа риска. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Каталитические процессы в защите окружающей среды от выхлопных газов автотранспорта. Применение математического моделирования процессов для исследования и проектирования нейтрализаторов. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3. Предприятия автомобильной промышленности как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки выбросов. Их достоинства и недостатки. Какие пути совершенствования Вы видите? Ваш вариант технологии очистки выбросов. Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
2	<p>1. Основные направления развития систем защиты окружающей среды на промышленных предприятиях. Основные виды техногенного риска.</p> <p><i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Методы трансформации донных отложений для получения органоминеральных удобрений. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3. Предприятия меховой промышленности как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки сточных вод предприятий меховой промышленности, их достоинства и недостатки. Условия выпуска производственных сточных вод в городскую водоотводящую сеть, в водоемы. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
3	<p>1. Энергохимические процессы при обезвреживании сбросов и выбросов. Перспективы развития. Мониторинг атмосферы Санкт-Петербурга. <i>Практико-ориентированное задание</i></p>

№ п/п	Формулировка вопроса (задания)
	<p>2.Каталитические процессы в защите окружающей среды. Перспективные методы и средства каталитической очистки сточных вод. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3.Фабрики первичной обработки шерсти как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Баланс водопотребления и водоотведения. Известные методы очистки сточных вод предприятий шерстяной промышленности, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
4	<p>.1 Основные принципы государственного регулирования в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Наилучшие доступные технологии (НДТ) как инструмент снижения негативного воздействия объектов экономики на окружающую среду. Нормативно-законодательная база. Примеры НДТ <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2.Математическое моделирование как научный инструмент исследований в области защиты окружающей среды. Математическое моделирование физико-химических процессов деструкции загрязнителей на примере обесцвечивания окрашенных сточных вод. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3.Производство кож как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Схемы обработки кож, образования сточных вод и твердых отходов, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
5	<p>1.Нормативно-правовые документы о защите атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Мониторинг и контроль загрязнения атмосферного воздуха. Методы защиты атмосферного воздуха. <i>Практико - ориентированное задание</i></p> <p>2.Гетерогенный катализ. Виды катализаторов, состав, получение. Требования к носителям катализаторов. Парофазное каталитическое окисление органических веществ. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3.Производство по переработке льняного волокна как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки сточных вод предприятий льняной промышленности, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
6	<p>1.Водоснабжение. Источники водоснабжения и требования к ним. Выбор технологических решений при организации производственных процессов водоподготовки. Состав сооружений водоподготовки. Управление параметрами технологического процесса производства питьевой воды. Система контроля качества воды по этапам водоподготовки. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2.Фотокатализ. Механизм фотокаталитического окисления. Виды фотокатализаторов. Фотокаталитическое окисление органических веществ в окрашенных водных растворах. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3.Предприятия первичной обработки льна как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Основные схемы очистки и использования производственных сточных вод предприятий первичной обработки льна, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
8	<p>1.Физико-химические методы контроля окружающей среды. Экспресс-методы мониторинга окружающей среды. Оценка состояния окружающей среды хроматографическими методами. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Оценка экологической безопасности газораспределительных сетей в Санкт-Петербурге. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3.Прядильно-ниточное производство как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки</p>



№ п/п	Формулировка вопроса (задания)
	сточных вод прядильно-ниточного комбината, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.
9	<p>1. Мониторинг окружающей природной среды. Основные задачи мониторинга. Виды мониторинга. Мониторинг загрязнения атмосферы и растительности. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Использование современных методов биотехнологии для разработки инновационных энергосберегающих и экологически приемлемых технологий биоконверсии лигноцеллюлозного сырья. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3. Производство искусственных кож как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки сточных вод производства искусственных кож, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии очистки сточных вод. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
10	<p>1. Биологическая очистка сточных вод. Удаление биогенных элементов из сточных вод: биологическое удаление азота, фосфора, серы. Аппаратурное оформление процесса. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Экологическая безопасность строительных материалов и изделий, токсичность и радиоактивность. Биоповреждения и биодеструкция материалов макромицетами и биотехнологические способы защиты от биоповреждений. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3. Кожевенное производство как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы переработки твердых отходов в кожевенном производстве, их достоинства и недостатки. Предложите Ваш вариант технологии переработки отходов. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>
11	<p>1. Особенности Северо-Западного региона РФ с позиций воздействия хозяйственно-промышленного комплекса на биосферу и проблемы трансграничного переноса. Мониторинг содержания тяжелых металлов. <i>Практико-ориентированное задание</i></p> <p>2. Методологические основы риск-менеджмента в техносферной безопасности. Место и роль математического моделирования в прогнозировании последствий реализации опасностей на промышленном объекте. <i>Комплексное задание</i></p> <p>3. Производство полиамидных волокон как источник антропогенного загрязнения окружающей среды. Правовая и нормативно-техническая документация. Известные методы очистки вентиляционных выбросов в производстве полиамидных волокон, их достоинства и недостатки. Какие пути усовершенствования Вы видите? Ваш вариант технологии очистки вентиляционных выбросов. Какие новые или более рациональные процессы и аппаратуру Вы предлагаете для этих целей? Экологическая, социальная и экономическая оценка Вашего варианта.</p>

## 2.6. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

### 2.6.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Биненко В. И. Ноксология : учеб. пособие / В. И. Биненко. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – 164 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2993](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2993). – Доступ по паролю.
2. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110>. — ЭБС «IPRbooks» по паролю.
3. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24820>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Лопанов А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лопанов А.Н., Климова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28362>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Семиколенных А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов энергетики [Электронный ресурс]/ Семиколенных А.А., Жаркова Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13542>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Саркисов О.Р., Любарский Е.Л., Казанцев С.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 231 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12831>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Власов, П. П. Энергохимические процессы защиты окружающей среды: учебное пособие / П. П. Власов – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2012. – с.105, ISBN 978-5-7937-0708-4. [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1093](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1093), по паролю.
9. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю..
10. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 273 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Кулибаба В. В. Экономика и менеджмент безопасности. Прошлый экологический ущерб [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кулибаба В. В., Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. – СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 99 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=201799](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201799), по паролю.

б) дополнительная учебная литература

1. Клименко И.С. Концепции экологии [Электронный ресурс]: рабочий учебник/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20192>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Свергузова С.В. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Свергузова С.В., Тарасова Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28419>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Свергузова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28420>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Хлыстунов М.С. Закономерности глобальной эволюции климатических нагрузок и воздействий [Электронный ресурс]: монография/ Хлыстунов М.С., Прокопьев В.И., Могилюк Ж.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30429>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Грязнова Е.В. Экологическая техносфера современного общества [Электронный ресурс]: монография/ Грязнова Е.В., Малинина В.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30429>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Радоуцкий В.Ю. Опасные природные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В., Васюткина Д.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,

- ЭБС АСВ, 2013.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28371>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Холохонова Л.И. Кинетика химических реакций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Холохонова Л.И., Короткая Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14367>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Багдасаров А. С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы / Багдасаров А.С.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27248>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### **2.6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для успешного прохождения государственного экзамена**

- 1 ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. ГУП Водоканал Санкт-Петербурга [www.vodokanal.spb.ru/](http://www.vodokanal.spb.ru/)

### **2.6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене**

Для обучающихся проводятся предэкзаменационное консультирование (лекции-консультации) преподавателями по профильным дисциплинам, входящим в государственный экзамен. Процедура проведения экзамена:

- регистрация, представление членов комиссии, оглашение регламента проведения экзамена, выдача экзаменационных билетов;
- написание обучающимися ответов на вопросы экзаменационных билетов, время проведения 1,5 ч.;
- проверка работ обучающихся членами ГЭК и собеседование с экзаменуемыми, выставление оценки по каждому вопросу и итоговой оценки;
- заполнение по результатам экзамена протоколов и зачетных книжек;
- оглашение членами ГЭК результатов государственного экзамена.

## **3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **3.1. Вид выпускной квалификационной работы**

Индивидуальная  Групповой проект

### **3.2. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ**

Основная тематика выпускных квалификационных работ с учетом современных достижений науки и техники:

- усовершенствование существующих способов обезвреживания газообразных, жидких и твердых отходов;
- разработка новых технологий защиты окружающей среды;
- исследование состояния системы охраны окружающей среды на предприятии и разработка мероприятий по её совершенствованию для достижения максимально возможной экологической безопасности производства;
- разработка мероприятий, направленных на рациональное использование природных ресурсов

### **3.3. Организация руководства выпускной квалификационной работой...**

Приказом ректора университета по представлению кафедры, как правило, перед началом преддипломной практики, но не позднее чем за 6 месяцев до начала ГИА, каждому студенту назначаются руководитель ВКР и утверждается тема выпускной квалификационной работы. Руководитель ВКР осуществляет непосредственное управление процессом выполнения и подготовки ВКР к защите.

Руководитель:

- выдает задания на выполнение выпускной квалификационной работы;
- разрабатывает график написания и оформления ВКР;
- оказывает методическую помощь при подборе литературы, справочно-нормативных материалов и других источников информации;
- осуществляет контроль за сбором студентом фактического материала и ходом выполнения выпускной квалификационной работы;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации, проверяет правильность полученных результатов, осуществляет проверку текста ВКР на предмет объема заимствований в системе «Антиплагиат»;
- пишет отзыв о работе студента в процессе выполнения ВКР;
- дает рекомендации по подготовке к защите ВКР.

В контрольные сроки проверки хода выполнения ВКР, установленные выпускающей кафедрой, руководители должны информировать заведующего кафедрой об объеме и качестве выполненных ВКР.

Контроль и помощь руководителя и консультантов не освобождают обучающегося от полной ответственности за своевременность, правильность и самостоятельность выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3.4. Критерии оценки результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
Отлично	<p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. ВКР является завершенной работой, оригинальность текста составляет более 75%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования.</p> <p>Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.</p>
Хорошо	<p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации, очевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен.</p> <p>ВКР является завершенной работой, оригинальность текста составляет более 70%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного</p>

	<p>исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствию докладу.</p> <p>Ответы на вопросы даны не в полном объеме, слабо использован категориальный аппарат.</p>
Удовлетворительно	<p>Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы.</p> <p>Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования.</p> <p>ВКР является завершенной работой, авторский вклад составляет более 70%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p>В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления.</p> <p>Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации.</p> <p>Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.</p>
Неудовлетворительно	<p>Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними.</p> <p>ВКР является не завершенной работой, авторский вклад составляет менее 70%.</p> <p>Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов,) обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале.</p> <p>Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.</p>

### 3.5. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

#### 3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа, выполняемая в форме научного исследования, должна состоять из пояснительной записки и иллюстрационного материала в форме мультимедийной презентации. Выпускная квалификационная работа, выполняемая в форме дипломного проекта, должна состоять из расчетно-пояснительной записки к проекту и графической части. Объем пояснительной записки должен составлять 80–100 страниц компьютерного текста, не считая приложений, в качестве которых могут выступать таблицы экспериментальных и расчетных данных, листинги программ или описание расчетных алгоритмов, выводы ряда формул или описание работы математических моделей, вспомогательные рисунки и графики и т.д. Если при выполнении выпускной квалификационной работы проводятся патентные исследования, то отчет о патентных исследованиях также приводится в приложении.

Пояснительная записка к исследовательской работе приводится в форме отчета о научно-исследовательской работе и должна включать следующие составляющие:

- титульный лист;

- задание на выпускную квалификационную работу;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор литературы по теме исследования;
- методическая часть;
- экспериментальная часть;
- технологическая часть;
- раздел охраны труда;
- заключение
- список использованных источников
  - приложения

Основное содержание выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта – это решение инженерных задач в области энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды от антропогенного воздействия. В качестве темы может быть выбрано проектирование сооружений и установок для очистки сточных вод и вентиляционных выбросов от загрязняющих веществ, систем переработки твердых отходов для предприятий текстильной и легкой промышленности и смежных отраслей с целью достижения максимальной экологической безопасности и эффективности использования энергетических и сырьевых ресурсов.

Расчетно-пояснительная записка должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор литературы по теме исследования;
- обзор литературных источников по теме работы, содержащий: описание основного технологического процесса с указанием стадий, на которых происходит загрязнение примесями газовых или жидких потоков, анализ известных методов обезвреживания и обоснованный выбор способа очистки;
- описание технологической схемы очистки сбросов или выбросов, установки по переработке твердых отходов; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования;
- раздел охраны труда и пожарной безопасности;
- заключение
- список использованных источников
- приложения.

Графическая часть ВКР в форме дипломного проекта включает следующие чертежи:

- технологические схемы основного производства и очистных сооружений;
- чертеж основного аппарата.

Чертежи выполняются на листах форма А1 в соответствии с ЕСКД.

Форма титульного листа определяется вузом на основании действующего стандарта (приводится на сайтах кафедры и университета). На титульном листе должна стоять виза заведующего кафедрой о допуске студента к защите, виза руководителя выпускной квалификационной работы, виза студента, а также визы консультантов по различным частям.

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы вузом (приводится на сайтах кафедры и университета). Содержание задания, его особенности и объем определяются руководителем выпускной квалификационной работы. Задание должно быть утверждено и завизировано заведующим кафедрой.

### **3.5.2. Правила оформления выпускной квалификационной работы**

Текст пояснительной записки исполняется в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 (с изменениями), список использованных источников приводится в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

## **3.6. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС**

ВКР выполняется обучающимся в соответствии с заданием и утвержденным графиком этапов работ. ВКР должна быть выполнена в установленном объеме не позднее срока, указанного в задании. Обучающийся должен отчитываться перед руководителем о ходе выполнения выпускной квалификационной работы, представлять выполненные разделы на проверку и утверждение консультантам и руководителю в установленные сроки.

Готовая работа в распечатанном виде за 3 недели до защиты предоставляется для прохождения нормоконтроля, после устранения недочетов в оформлении пояснительная записка ВКР представляется на кафедру в электронном виде для проверки на объем заимствования в системе «Антиплагиат». Проверка на объем заимствования, в том числе содержательного, выявление неправомерных заимствований осуществляется в соответствии с локальным нормативным актом Университета «Положение об обеспечении самостоятельности выполнения обучающимися письменных работ на основе системы «Антиплагиат». При выполнении требования по объему оригинального текста выше 70 %, пояснительная записка с отзывом руководителя, рецензией на ВКР, презентационным материалом представляется заведующему кафедрой для допуска к защите.

Подготовленный обучающимся и проверенный руководителем файл электронной версии (формат pdf) пояснительной записки ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, публикуется в электронной библиотеке учебных и научных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>) в срок не позднее, чем один месяц со дня защиты на заседании ГЭК. Ответственными за своевременное размещение текстов ВКР в ЭБС являются заведующие выпускающими кафедрами.

ВКР, оформленная в соответствии с установленными требованиями, отзыв передается в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

### **3.7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Допуск обучающегося к защите выпускной квалификационной работы осуществляется заведующим кафедрой. Основанием для допуска является наличие полностью завершенной и оформленной выпускной квалификационной работы, необходимого иллюстративного материала (графической части и/или компьютерной презентации), а также отзывов научного руководителя.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается студентом, консультантами и представляется студентом руководителю. После просмотра и одобрения руководитель подписывает ее и со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве научного руководителя, наряду с характеристикой проделанной работы по всем разделам работы, характеристикой качества графических работ, грамотности и связности изложения пояснительной записки, степени самостоятельности работы студента над выпускной квалификационной работой и проявленной им инициативы, а также теоретической и практической подготовки студента, оценивается его способность самостоятельно решать конкретные научные и конструкторские задачи на базе последних достижений науки и техники.

Заведующий кафедрой на основании представленной выпускной квалификационной работы и отзыва руководителя решает вопрос о допуске обучающегося к защите. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос решается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры заверяется директором института и представляется на утверждение ректору университета.

Заведующий кафедрой знакомит обучающегося с отзывом руководителя и направляет работу для рецензирования перед защитой.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме доклада по теме выпускной квалификационной работы (в течение 10 минут) с последующим ответом на вопросы. На защиту представляются пояснительная записка, графический материал, возможно использование компьютерной презентации.

Оценка выпускной квалификационной работы осуществляется Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по результатам защиты. Состав ГЭК утверждается приказом ректора университета по представлению кафедры.

При оценке выпускной квалификационной работы ГЭК учитывает:

- качество выполнения представленных к защите материалов (пояснительная записка, чертежи, плакаты) в соответствии с требованиями ЕСКД;
- содержание доклада, отражающее суть выполненной работы;
- правильность и четкость ответов на вопросы членов ГЭК;
- отзыв руководителя о работе обучающегося;
- эрудированность.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются индивидуально каждым членом ГЭК, а затем выставляется комплексная оценка: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно".

### **3.8. Рекомендации обучающимся по подготовке выпускной квалификационной работы**

### 3.8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110>. — ЭБС «IPRbooks» по паролю.
2. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24820>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Лопанов А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лопанов А.Н., Климова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28362>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Семиколенных А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов энергетики [Электронный ресурс]/ Семиколенных А.А., Жаркова Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13542>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Саркисов О.Р., Любарский Е.Л., Казанцев С.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 231 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12831>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Власов, П. П. Энергохимические процессы защиты окружающей среды: учебное пособие / П. П. Власов – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2012. – с.105, ISBN 978-5-7937-0708-4. [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1093](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1093), по паролю.
8. Багдасаров А. С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы / Багдасаров А.С.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27248>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 273 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Биненко В. И. Ноксология : учеб. пособие / В. И. Биненко. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – 164 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2993](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2993). – Доступ по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Латышенко К. П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга [Электронный ресурс]/ Латышенко К.П., Попов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 309 с. <http://www.iprbookshop.ru/20392>. – Доступ по паролю.
2. Биненко В. И. Методы и средства мониторинга и контроля качества окружающей среды : учеб пособие / В. И. Биненко, С. В. Петров, Т. И. Маркова. – СПб.: СПГУТД, 2015. – 115 с. – ISBN 978-5-7937-1152-4. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2561](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2561). – Доступ по паролю.
3. Клименко И.С. Концепции экологии [Электронный ресурс]: рабочий учебник/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20192>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Свергузова С.В. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Свергузова С.В., Тарасова Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.



- Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28419>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Свергузова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28420>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  6. Хлыстунов М.С. Закономерности глобальной эволюции климатических нагрузок и воздействий [Электронный ресурс]: монография/ Хлыстунов М.С., Прокопьев В.И., Могилюк Ж.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30429>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  7. Грязнова Е.В. Экологическая техносфера современного общества [Электронный ресурс]: монография/ Грязнова Е.В., Малинина В.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16076>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  8. Радоуцкий В.Ю. Опасные природные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В., Васюткина Д.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28371>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### **3.8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для успешного прохождения аттестационного испытания**

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. ГУП Водоканал Санкт-Петербурга [www.vodokanal.spb.ru/](http://www.vodokanal.spb.ru/)

### **3.8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы при защите ВКР**

При оценке уровня сформированности компетенций и оценивания результатов освоения образовательной программы при защите выпускных квалификационных работ ГЭК учитывает

- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;
- объем экспериментальных исследований и возможность внедрения результатов в производство;
- степень владения современными информационными технологиями;
- готовность к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности;
- степень использования современных достижений науки, техники и технологии;
- общий уровень культуры студента, эрудиция, использование междисциплинарных связей;
- навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, обоснования предложений и рекомендаций.