

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А. Е. Рудин

«30» \_\_\_\_\_ июня 2020 г.

**Б3**

(Индекс)

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Кафедра:

**18**

*Код*

Инженерной химии и промышленной экологии

*Наименование кафедры*

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие государственной итоговой аттестации	Трудоемкость		Номер семестра		
	ЗЕТ	часы	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Государственный экзамен	3	108	8	10	10
Выпускная квалификационная работа	6	216	8	10	10

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № 1/1/645, 1/2/425, 1/3/427

# 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, насколько успешно выпускником освоены теоретические знания и практические умения и навыки, составляющие содержание образовательной программы;
- оценить способность и готовность выпускника решать самостоятельно теоретические и прикладные задачи по направлению подготовки в пределах его профессиональной компетенции.

## 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	владение компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры)		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) значимость физической культуры для достижения своих профессиональных целей	обосновывает важность здорового образа жизни сотрудников для эффективной деятельности предприятия (организации)	Государственный экзамен
	Уметь: 1) использовать средства и методы физической культуры для увеличения работоспособности и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	использует навыки физкультурно-спортивной деятельности, оздоровительного воспитания и образования для определения эффективных путей поддержания корпоративной культуры на предприятии (организации)	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками сохранения здоровья и обеспечения здорового образа жизни при решении задач профессиональной деятельности	формулирует и обосновывает содержание мероприятий, направленных на утверждение ценностей здоровья и поддержание здорового образа жизни работников, критически оценивает возможные положительные и отрицательные аспекты влияния техники и технологий, используемых на предприятии, на здоровье и работоспособность персонала; учитывает задачи сохранения здоровья людей при формулировании предложений по обеспечению техносферной безопасности	Государственный экзамен
ОК-2	владение компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные аспекты, определяющие ценность науки, культуры, производства для общества, а также основные философские позиции по проблемам	формулирует и обосновывает свою позицию по основным проблемам устойчивого развития с учетом различных научных, социальных, философских аспектов	Государственный экзамен

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	индустриального развития		
	Уметь: 1) использовать философские, этические, социальные критерии для анализа и оценивания тенденций и прогнозов по вопросам техносферной безопасности	систематизирует и обобщает философские, этические, социальные аспекты, характеризующие проблемы в области техносферной безопасности, сопоставляет их с доступной научно-технической информацией, оценивает качество и реализуемость тенденций и прогнозов развития данных проблем	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками логического построения публичной речи, аргументированного изложения и защиты своей позиции по актуальным проблемам в области техносферной безопасности	четко и логически обоснованно излагает в устной форме многоаспектные проблемы в области техносферной безопасности, обосновывает и доказывает эффективность предлагаемых технических и организационных решений данных проблем	Государственный экзамен
ОК-3	владение компетенциями гражданственности (знание и соблюдение прав и обязанностей гражданина, свободы и ответственности)		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) взаимосвязь процессов развития техносферы и путей формирования современных правовых механизмов и гражданских прав	формулирует основные критерии оценки состояния и тенденций развития проблем техносферной безопасности с позиции гражданина	Государственный экзамен
	Уметь: 1) систематизировать знания и исторический опыт в соответствующей предметной области для определения наиболее приемлемых способов решения прикладных задач обеспечения техносферной безопасности	выявляет потенциально значимые проблемы в области техносферной безопасности по конкретному элементу техники и технологии и демонстрирует наиболее существенные уязвимости данного элемента и оптимальные способы их преодоления, опираясь на доступный исторический опыт практического применения	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками отображения и анализа закономерностей процессов совместного развития техносферы и общества	определяет и аргументированно доказывает целесообразность или нецелесообразность конкретных решений проблем обеспечения безопасности в техносфере с учетом эволюционного пути развития соответствующей области знаний и общественных отношений, а также с учетом накопленного исторического опыта	Государственный экзамен
ОК-4	владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) источники научно-технической информации, информационные ресурсы, их характеристики и ограничения	описывает достоинства и недостатки различных способов поиска и различных источников научной информации для проведения исследования по заданной тематике	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Уметь: 1) работать с различными источниками научно-технической информации и информационными ресурсами, проводить анализ собранных данных и выделять профессионально значимую информацию по заданной тематике	применяет весь спектр доступных информационных источников и ресурсов для сбора, обобщения и анализа информации при проведении исследования, демонстрирует результат обобщения профессионально-значимой информации по заданной тематике	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками оперативного решения проблем и преодоления трудностей при выполнении исследования по заданной тематике, поиска и оптимизации путей решения профессиональных задач в рамках проводимого исследования	выбирает рациональный путь достижения поставленной цели, четко формулирует задачи, адекватно оценивает необходимый объем работы и ресурсов	Выпускная квалификационная работа
ОК-5	владение компетенциями социального взаимодействия: способностью использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) источники возможных конфликтов при планировании и реализации проектов по модернизации технической и организационной структуры предприятия в рамках выполнения мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	выявляет источники конфликтов и схемы конфликтных ситуаций при оценке путей реализации сложного проекта	Государственный экзамен
	Уметь: 1) оценивать величину конфликтного потенциала ситуации и предлагать пути для ее конструктивного разрешения	анализирует структуру потенциального конфликта, потенциал основных участвующих сторон, выбирает оптимальные пути избегания или гашения конфликта	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками конструктивного обсуждения проблемных ситуаций	обеспечивает полноценное двустороннее взаимодействие в рамках дискуссии, конструктивно воспринимает критику и адаптивно реагирует на нее	Государственный экзамен
ОК-6	способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы и критерии определения качества формулируемых целей и задач	формулирует цели и задачи работы, соответствующие принципам и критериям качества в планировании	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) структурировать и анализировать потенциальные эффекты инноваций в технике, технологии и организации производственных и обеспечивающих процессов	составляет структурированные схемы, в том числе вероятностные (деревья) реализации инновационных предложений, определяет взаимосвязи (взаимозависимость) отдельных эффектов	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками оценки эффективности инновационных предложений	взвешенно и аргументированно оценивает баланс положительных и отрицательных эффектов от реализации инновационных предложений, выявляет пути	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
		повышения эффективности их реализации	
ОК-7	владение культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные научно-технические проблемы в области обеспечения экологической безопасности;</li> <li>2) перспективы развития техники и технологии защиты окружающей среды;</li> <li>3) методы определения допустимой экологической нагрузки на окружающую среду</li> </ol>	называет методы оценки экономических, технических и экологических аспектов применения типового и проектирования нового оборудования	Государственный экзамен
	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбирать оптимальные варианты очистки выбросов и сбросов промышленных предприятий;</li> <li>2) изыскивать пути комплексной переработки сырья, созданию малоотходных химических производств и замкнутых технологических процессов;</li> <li>3) рассчитывать основные параметры технических средств защиты окружающей среды</li> </ol>	обосновывает выбор типового оборудования для реализации разрабатываемого или усовершенствуемого технологического процесса и снижение его негативного воздействия на окружающую среду	Государственный экзамен
	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками проектирования, исследования и обеспечения надежной эксплуатации природоохранного оборудования</li> </ol>	принимает обоснованные решения по выбору методов математического и физического моделирования процессов, протекающих в аппаратах защиты окружающей среды, параметров для регулирования этих процессов и оценки общей эффективности процесса	Государственный экзамен
ОК-8	способность работать самостоятельно		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) правила оценки результативности исследования</li> </ol>	воспроизводит общепринятые критерии оценки результативности научной работы	Выпускная квалификационная работа
	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценивать эффективность проведенного исследования</li> </ol>	соотносит полученные результаты и затраченные ресурсы, адекватно оценивает общую эффективность проведенного исследования	Выпускная квалификационная работа
	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками улучшения процессов исследования</li> </ol>	предлагает способы улучшения полученных результатов и устранения выявленных в процессе реализации исследования факторов, снижающих его результативность	Выпускная квалификационная работа
ОК-9	способность принимать решения в пределах своих полномочий		
	<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) номенклатуру факторов, определяющих эффективность управленческих решений</li> </ol>	воспроизводит ключевые показатели эффективности деятельности применительно к выбранной исследовательской или иной практической задаче	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Уметь: 1) принимать решения о выборе путей реализации программы исследования или решения иной практической задачи	формулирует набор альтернативных путей решения задачи и аргументированно обосновывает выбор оптимального пути	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками оценки риска, связанного с выбором пути решения практической задачи	применяет стандартные подходы к анализу риска при принятии решений о выборе из набора альтернативных решений	Выпускная квалификационная работа
ОК-10	способность к познавательной деятельности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы и критерии научного познания, методы проверки научного знания	воспроизводит принципы и критерии научного познания и использует их при выполнении самостоятельного исследования	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) формулировать исследовательские гипотезы и оценивать их научную состоятельность	составляет схемы проверки исследовательских гипотез	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками проведения экспериментальной проверки научных гипотез	составляет и реализует план экспериментальной проверки гипотезы с учетом критериев и принципов научного познания	Выпускная квалификационная работа
ОК-11	способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) номенклатуру внешних и внутренних ресурсов объекта техносферы, определяющих его функционирование	описывает и классифицирует ресурсы внешней и внутренней среды предприятия	Государственный экзамен
	Уметь: 1) оценивать пригодность стандартных методов решения задач в области обеспечения техносферной безопасности для конкретных условий	выделяет и применяет критерии оценки приемлемости стандартных методов решения прикладных задач	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками синтеза нестандартных решений на основе набора стандартных приемов решения прикладных задач	предлагает нестандартное решение комплексной задачи в области техносферной безопасности и оценивает его потенциальную эффективность	Государственный экзамен
ОК-12	способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные методы и способы обработки информации с помощью стандартного программного обеспечения (текстовые процессоры, электронные таблицы, редакторы презентаций)	классифицирует и выбирает программы в зависимости от типа и вида обработки данных (графические, текстовые, медиа, и т.д.), вовлеченных в решение поставленной прикладной задачи	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) составлять и оформлять пояснительную записку с учетом требований нормоконтроля	составляет и оформляет письменную часть выпускной квалификационной работы с учетом формальных требований к ее оформлению и современного уровня развития информационных технологий	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Владеть: 1) навыками переработки и эффективного представления текстовой и графической информации, полученной из различных источников	обрабатывает текстовую и графическую информацию с помощью стандартных компьютерных программ	Выпускная квалификационная работа
ОК-13	владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) правила и подходы к составлению грамотного профессионально-ориентированного текста по результатам проведенного исследования или решения прикладной задачи	демонстрирует знакомство с правилами и понимание традиционных подходов к составлению и представлению текстов в профессиональной среде в области техносферной безопасности	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) составлять структурированный научно-технический отчет о выполненном исследовании или решенной прикладной задаче	выполняет письменную часть выпускной квалификационной работы в соответствии с современным уровнем к составлению научно-технических текстов в области техносферной безопасности, а также с учетом традиционных и инновационных подходов к представлению результатов исследования или решения прикладной задачи	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками использования устной и письменной формы изложения технического и научного материала	грамотно излагает научные и технические знания и свои собственные соображения в устной и письменной форме; в уместных ситуациях использует профессиональную иностранную терминологию	Выпускная квалификационная работа
ОК-14	способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) происхождение, сходства и различия современных подходов к решению экономических задач организации	воспроизводит и критически оценивает вклад различных экономических теорий в современное состояние безопасности в техносфере	Государственный экзамен
	Уметь: 1) использовать элементы оценки экономических факторов для решения практических задач по обеспечению техносферной безопасности	использует экономические инструменты для сравнительной оценки вариантов решения прикладных задач	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками комплексной оценки эффективности организационно-управленческих решений	использует системный подход к оценке эффективности организационно-управленческих решений и предлагает способы их улучшения	Государственный экзамен
ОК-15	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные нормативно-правовые и	воспроизводит и классифицирует основные требования к безопасности применительно к	Государственный экзамен



Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	нормативно-технические акты в области обеспечения техносферной безопасности и охраны окружающей среды	заданной сфере деятельности предприятия	
	Уметь: 1) комплексно оценить риск возникновения опасности для человека и окружающей среды при реализации производственного или обеспечивающего процесса	оценивает риски, связанные с возникновением чрезвычайных ситуаций в сфере своей профессиональной деятельности и называет методы защиты от них	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками защиты работников и населения от возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций с учетом специфики конкретного производственного или обеспечивающего процесса	составляет план мероприятий по охране окружающей среды, обеспечению техники безопасности и охране труда; рекомендует методы защиты и оказания первой помощи производственному персоналу и населению при возникновении чрезвычайных ситуаций	Государственный экзамен
ОПК-1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные методы и способы обработки информации с помощью специального программного обеспечения для решения профессиональных задач в области обеспечения техносферной безопасности	классифицирует и выбирает специальное программное обеспечение в зависимости от типа и задачи обработки данных	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) проводить расчеты в рамках решения профессиональных прикладных и исследовательских задач с применением специализированных программных средств	выполняет сложные математические расчеты при помощи специализированных программных средств	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками переработки и эффективного представления численной информации	обрабатывает численную информацию с помощью специального программного обеспечения для решения профессиональных задач в области обеспечения техносферной безопасности	Выпускная квалификационная работа
ОПК-2	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы функционирования национальной и мировой экономики, факторы экономического роста, их связь с концепцией устойчивого развития	оценивает применимость подходов различных экономических теорий для решения задач в рамках перехода к модели устойчивого развития	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) оценивать социально-экономическую значимость результатов своей профессиональной деятельности	решает типичные задачи, связанные с оценкой ожидаемых социально-экономических последствий от внедрения изменений на объектах обеспечения техносферной безопасности	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	Владеть: 1) навыками прогнозирования различных сценариев развития социально-экономических последствий предлагаемых организационно-технических решений	применяет методы прогнозирования возможных сценариев развития социально-экономических последствий от внедрения изменений на объектах обеспечения техносферной безопасности	Выпускная квалификационная работа
ОПК-3	способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные положения гражданского, трудового, административного, уголовного и специальных отраслей права, относящиеся к задачам обеспечения техносферной безопасности	воспроизводит основные нормы права, дает толкование правовых норм с учетом особенностей профессиональной деятельности	Государственный экзамен
	Уметь: 1) различать юридическое и фактическое содержание правоотношений в профессиональной сфере	оценивает потребности и перспективы совершенствования нормативно-правового регулирования отношений в сфере обеспечения техносферной безопасности	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками применения положения норм права для решения прикладных задач по обеспечению техносферной безопасности	в пределах своей профессиональной компетенции в деятельности составляет план контроля и обеспечения соблюдения требований нормативно-правовых актов и государственных надзорных органов	Государственный экзамен
ОПК-4	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные проблемы индустриального развития, их истоки и возможные пути решения	формулирует и обосновывает свою позицию по основным проблемам устойчивого развития с учетом положений науки в сфере теоретической и прикладной экологии	Государственный экзамен
	Уметь: 1) использовать экологические критерии для анализа и оценивания тенденций и прогнозов по вопросам техносферной безопасности	систематизирует и обобщает экологические аспекты, характеризующие проблемы в области техносферной безопасности, сопоставляет их с доступной научно-технической информацией, оценивает качество и реализуемость тенденций и прогнозов развития данных проблем	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками сопоставления аргументов из различных областей знания и практической деятельности при изложении и защите своей позиции по актуальным проблемам в области техносферной безопасности	сопоставляет и критически оценивает значимость аргументов из различных областей знания и практической деятельности при обсуждении проблем в области техносферной безопасности	Государственный экзамен
ОПК-5	готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы формализации структурных связей внутри коллектива	описывает типовые формальные конструкции структурных подразделений и организаций	Государственный экзамен

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	(подразделения, организации)		
	Уметь: 1) разрабатывать элементы организационно-распорядительной документации	определяет потребность в организационно-распорядительной документации при решении конкретных задач в области обеспечения техносферной безопасности	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками оптимизации организационно-распорядительной документации на основе социально-психологических и культурологических знаний	предлагает пути совершенствования типовых примеров организационно-распорядительной документации для повышения эффективности работы коллектива (подразделения, организации)	Государственный экзамен
ПК-9	готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы и средства обеспечения экологической безопасности	описывает характеристики наилучших доступных технологий в заданной прикладной области и характеризует их воздействие на окружающую среду	Государственный экзамен
	Уметь: 1) разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	формулирует перечень действий, необходимых для внедрения наилучшей доступной технологии в заданной области прикладной деятельности, и необходимые для этого ресурсы	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками разработки плана мероприятий, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности	сопоставляет характеристики заданного объекта с возможностями наилучшей доступной технологии в данной области прикладной деятельности и требованиями действующих нормативно-правовых актов, предлагает перечень мероприятий по обеспечению соответствия характеристик объекта требованиям законодательства	Государственный экзамен
ПК-10	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) перечень и основные требования нормативно-правовых актов, определяющих состав экологической документации	воспроизводит основные требования актуальных нормативно-правовых актов в отношении заданного объекта техносферы и перечень основной экологической документации	Государственный экзамен
	Уметь: 1) выполнять действия в рамках процедур согласования обязательной экологической документации	предлагает порядок действий на основе положений административных регламентов органов исполнительной власти, осуществляющих согласование обязательной экологической документации	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками пересмотра экологической документации в организации	определяет необходимость во внесении изменений в обязательную экологическую	Государственный экзамен

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
		документацию предприятия при внедрении в производство наилучшей доступной технологии по соответствующей области практической деятельности	
ПК-11	способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные подходы к организации работы исполнителей по обеспечению экологической безопасности на объектах экономики	соотносит литературные данные о принципах организации работы исполнителей с задачами по обеспечению экологической безопасности объектов экономики в соответствии с темой исследования	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) определять потребность в кадровых ресурсах при реализации мероприятий и проектов по обеспечению экологической безопасности	проводит анализ и расчеты необходимых кадровых ресурсов для реализации мероприятий (проектов)	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками планирования совместной работы исполнителей при реализации мероприятий и проектов по обеспечению экологической безопасности	определяет последовательность и порядок действий при выполнении мероприятий (проектов)	Выпускная квалификационная работа
ПК-12	способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) порядок составления документации по производственному экологическому контролю в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	воспроизводит основные требования действующего законодательства к осуществлению производственного экологического контроля	Государственный экзамен
	Уметь: 1) определять параметры для проведения проверок работоспособности и эффективности производственного оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия	предлагает и обосновывает параметры оборудования и технических систем, наиболее показательные для эффективного контроля их состояния	Государственный экзамен
	Владеть: 1) навыками составления и выполнения графика проверок технического состояния оборудования на соответствие требованиям по охране среды и экологической безопасности	определяет потребность в мероприятиях по проверке технического состояния оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность, и перечень проверяемых параметров	Государственный экзамен
ПК-19	способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные проблемы современной науки и практики в области защиты окружающей среды	перечисляет основные проблемы защиты окружающей среды и существующие технические методы их решения	Государственный экзамен
	Уметь: 1) сопоставлять проблемы защиты окружающей среды и доступные средства их решения, выделять	проводит анализ доступных технологий для решения конкретной задачи защиты окружающей среды, выявляет критерии сравнения,	Государственный экзамен

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	наилучшие технологии	использует их для получения сравнительной оценки доступных технологий и выявления наилучшей из них	
	Владеть: 1) навыками обоснования выбора технологии для решения проблемы в области защиты окружающей среды	доказывает эффективность выбранного метода (технологии) для решения прикладной задачи в области защиты окружающей среды	Государственный экзамен
ПК-20	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) порядок ввода в эксплуатацию оборудования, учитывающего требования в области охраны окружающей среды	соотносит формулируемые технические предложения по заданной проблеме в области защиты окружающей среды с требованиями к вводу в эксплуатацию соответствующего оборудования	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования	демонстрирует и на основании расчетов доказывает наличие положительного эффекта для окружающей среды от предлагаемых технических изменений рассматриваемого объекта	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств	применяет методы экологического анализа проектов для обоснования формулируемых предложений в области защиты окружающей среды	Выпускная квалификационная работа
ПК-21	способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы использования методов энерго- и ресурсосбережения для решения задач по обеспечению экологической безопасности	учитывает принципы энерго- и ресурсосбережения при поиске решения задачи по обеспечению экологической безопасности	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) использовать знания из смежных областей естественных, технических и социогуманитарных наук для комплексной оценки предлагаемых технических решений экологических проблем	творчески использует знания из различных теоретических и прикладных областей для всесторонней оценки рассматриваемых процессов, явлений и объектов	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками анализа полного жизненного цикла и процессов создания ценности при производстве промышленной продукции	применяет методы анализа полного жизненного цикла и процесса создания ценности при поиске оптимального решения задачи по обеспечению экологической безопасности	Выпускная квалификационная работа
ПК-22	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) связь законов естественных, точных и социогуманитарных наук с профессиональными задачами специалиста по обеспечению	при формулировании сущности и проблем рассматриваемой профессиональной задачи опирается на терминологию, методологию и знания естественных, точных и	Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Формулировка компетенций и результатов обучения	Показатели оценивания компетенций	Элемент ГИА
	техносферной безопасности	социогуманитарных наук	
	Уметь: 1) решать прикладные задачи профессиональной сферы с использованием типовых методов и приемов естественных, точных и социогуманитарных наук	применяет методы и приемы естественных, точных и социогуманитарных наук при описании решаемых прикладных задач, поиске их решений и проверке полученных результатов	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками построения моделей профессиональных задач и ситуаций на основе естественнонаучных и социогуманитарных знаний, и навыками интерпретации получаемых результатов	составляет описательные и аналитические модели рассматриваемых объектов и процессов на основе естественнонаучных и социогуманитарных знаний	Выпускная квалификационная работа
ПК-23	способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных		
	Планируемые результаты обучения Знать: 1) порядок учета данных экологического мониторинга; 2) способы представления результатов научных экспериментов, экологического мониторинга и технических параметров объектов техносферы в форме абстрактных моделей	использует методы абстрактного моделирования для описания и представления сложных совокупностей эмпирических данных; воспроизводит основные положения порядка учета данных экологического мониторинга	Выпускная квалификационная работа
	Уметь: 1) фиксировать данные экологического мониторинга; 2) производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга	оценивает текущее состояние объектов окружающей среды и объектов техносферы и изменение их состояния на основе соответствующих абстрактных моделей и эмпирических данных; систематизирует данные экологического мониторинга, составляет таблицы и графики, отражающие характер данных	Выпускная квалификационная работа
	Владеть: 1) навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга; 2) навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации, по результатам экологического мониторинга	выявляет связи между различными аспектами хозяйственной деятельности и изменениями в окружающей среде; составляет описание изучаемого объекта и окружающей его среды на основе данных экологического мониторинга с учетом принципов формирования соответствующей документации	Выпускная квалификационная работа

#### 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:

- Экология (ОК-7, ОПК-4, ПК-12, ПК-19)
- Экологическое право (ОПК-3, ПК-10, ПК-12)
- Безопасность жизнедеятельности (ОК-15, ПК-9)
- Экологический менеджмент (ОК-11, ПК-10)
- Основы рационального природопользования (ОК-11, ПК-10)
- Медико-биологические основы безопасности (ОК-7)
- Основы инженерной защиты окружающей среды (ПК-19)
- Метрология, стандартизация и сертификация (ПК-12)
- Техника и технология защиты окружающей среды (ПК-19)
- Переработка и утилизация отходов (ПК-19)
- Надежность технических систем и техногенный риск (ОК-7)
- Инженерный экологический менеджмент (ОК-7)
- Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и сертификация (ПК-9)
- Защита природной среды и человека в чрезвычайных ситуациях (ПК-9)
- Экологическая биотехнология (ПК-19)
- Биотехнологические процессы (ПК-19)

### 2.4. Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
Отлично	<p><b>Ответы на теоретические вопросы</b> демонстрируют систематическое и глубокое знание обучающимся фундаментальных основ рассматриваемых процессов и путей их практической реализации. Обучающийся критически подходит к излагаемому материалу, выделяет достоинства и недостатки рассматриваемых процессов и объектов, использует разносторонние аргументы из различных областей научного знания. Ответы свидетельствуют о значительной самостоятельной работе с широким спектром литературы и иных источников информации, не ограничивающейся основными рекомендованными источниками. Обучающийся уверенно владеет профессиональным понятийно-терминологическим аппаратом, сопровождает ответы убедительными примерами из практики, формулирует логически обоснованные, содержательные выводы.</p> <p><b>Ответы с указанным уровнем качества должны быть даны на оба теоретических вопроса.</b> Допускается наличие несущественных ошибок только в одном из ответов на теоретические вопросы.</p> <p><b>Ответ на практико-ориентированное задание</b>, помимо соответствия указанным выше критериям, также содержит оригинальные предложения по совершенствованию рассмотренного процесса, для которых дана разносторонняя адекватная оценка возможных положительных и отрицательных экологических, экономических и социальных аспектов их реализации.</p>

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
Хорошо	<p><b>Ответы на теоретические вопросы</b> демонстрируют систематическое знание обучающимся фундаментальных основ рассматриваемых процессов и путей их практической реализации. Обучающийся последовательно подходит к излагаемому материалу, обоснованно выделяет и аргументирует достоинства и недостатки рассматриваемых процессов и объектов. Ответы свидетельствуют о значительной самостоятельной работе со всей рекомендованной литературой и иными источниками информации. Обучающийся владеет профессиональным понятийно-терминологическим аппаратом, сопровождает ответы примерами из практики, формулирует логически обоснованные выводы.</p> <p><b>Ответы с указанным уровнем качества должны быть даны на оба теоретических вопроса.</b> Допускается наличие несущественных ошибок в ответах на теоретические вопросы и практико-ориентированное задание.</p> <p><b>Ответ на практико-ориентированное задание</b>, помимо соответствия указанным выше критериям, также содержит достаточно обоснованные предложения по совершенствованию рассмотренного процесса, для которых дана адекватная оценка основных положительных и отрицательных экологических, экономических и социальных аспектов их реализации.</p>
Удовлетворительно	<p><b>Ответы на теоретические вопросы</b> формальные, демонстрируют базовое знание обучающимся фундаментальных основ рассматриваемых процессов и отдельных стандартных путей их практической реализации. Обучающийся допускает отдельные существенные фактологические и (или) методологические ошибки, изложение материала не структурировано, достоинства и недостатки рассматриваемых процессов и объектов не сопровождаются анализом или аргументацией. Ответы свидетельствуют о поверхностном знакомстве обучающегося с основной рекомендованной литературой. Владение профессиональным понятийно-терминологическим аппаратом слабое, приводимые примеры из практики не соответствуют тематике вопросов или содержат существенные ошибки. Выводы не сопровождаются достаточными логически обоснованными аргументами.</p> <p><b>Ответы с указанным уровнем качества должны быть даны на оба теоретических вопроса.</b> В случае если ответ дан только на один из двух теоретических вопросов, оценка «удовлетворительно» может быть выставлена только при условии соответствия такого ответа критериям, указанным для оценки «отлично».</p> <p><b>Ответ на практико-ориентированное задание</b>, помимо соответствия указанным выше критериям, также содержит недостаточно обоснованные или практически нереализуемые предложения по совершенствованию рассмотренного процесса. Оценка основных положительных и отрицательных экологических, экономических и социальных аспектов реализации предложений неполная, односторонняя или содержит существенные ошибки.</p>
Неудовлетворительно	<p><b>Ответы на теоретические вопросы</b> демонстрируют существенные пробелы в знании обучающимся фундаментальных основ рассматриваемых процессов и путей их практической реализации. Обучающийся допускает многочисленные существенные фактологические и (или) методологические ошибки, изложение материала не сумбурное, достоинства и недостатки рассматриваемых процессов и объектов не приводятся или не соответствуют действительности. Ответы свидетельствуют о незнании основной рекомендованной литературы. Обучающийся не владеет профессиональным понятийно-терминологическим аппаратом, не может сопроводить излагаемый материал примерами из практики, не может сформулировать выводы.</p> <p><b>Ответ дан только на один из двух теоретических вопросов, при</b></p>



Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
	<p>этом уровень качества такого ответа не соответствует критериям, указанным для оценки «отлично».</p> <p><b>Ответ на практико-ориентированное задание</b> отсутствует, либо содержит многочисленные существенные ошибки.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно должна быть выставлена в случае если обучающимся предпринята попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека</b> (вне зависимости от успешности такой попытки). Ответы на теоретические вопросы и (или) практико-ориентированное задание, подготовленные до указанной попытки в таком случае не рассматриваются и не оцениваются.</p>

## 2.5. Содержание государственного экзамена

### 2.5.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

№ п/п	Формулировка вопроса
1	Доочистка воды фильтрованием. Устройство и принцип действия одного из песчаных фильтров
2	Очистка сточных вод от мелкодисперсных твердых частиц. Типы песчаных фильтров. Устройство и принцип действия одного из аппаратов
3	Очистка сточных вод от твердых частиц. Тонкослойные отстойники. Устройство и принцип действия одного из отстойников
4	Прием сточных вод, их усреднение. Принципы расчета усреднителя. Устройство и принцип действия одного из аппаратов усреднения сточных вод
5	Удаление из сточных вод диспергированных нефтепродуктов отстаиванием. Конструкция и принципы действия одной из нефтеловушек
6	Удаление из сточных вод крупных твердых частиц. Устройство и принцип действия одной из конструкций песколовки
7	Удаление из сточных вод мелкодисперсных твердых частиц отстаиванием. Конструкция и принцип работы одного из отстойников
8	Удаление из сточных вод твердых частиц в поле центробежной силы. Конструкция и принцип действия одного из гидроциклонов
9	Удаление из сточных вод твердых частиц в поле центробежной силы. Устройство и принцип действия одной из центрифуг
10	Удаление из сточных вод твердых частиц. Типы песколовок. Устройство и принцип действия одной из песколовок
11	Улавливание из сточных вод твердых крупных взвесей. Конструкция и принцип действия одной из решеток
12	Термические методы очистки сточных вод от органических примесей. Устройство и принципы действия одного из аппаратов
13	Гравитационная очистка газового потока от твердых частиц. Устройство и принцип действия пылеуловительной камеры
14	«Мокрая» очистка газов от твердых частиц. Устройство и принцип действия одного из аппаратов с капельным орошением газа
15	Очистка газового потока от твердых частиц в мокрых пылеуловителях. Устройство и принцип действия одного из пленочных пылеуловителей
16	Очистка газовых потоков от твердых частиц в поле центробежной силы. Устройство и принцип действия одного из аппаратов
17	Очистка газовых потоков под действием силы инерции. Устройство и принцип действия одного из пылеуловителей
18	Очистка газовых потоков фильтрованием. Тканевые фильтры. Устройство и принцип действия одного из аппаратов
19	Улавливание твердых частиц в электрическом поле. Механизм улавливания. Устройство и принцип действия электрофильтра
20	Абсорбционная очистка газовых потоков от примесей. Физическая абсорбция. Фазовое равновесие. Уравнение рабочей линии. Расход абсорбента. Устройство и принцип действия

№ п/п	Формулировка вопроса
	одного из абсорберов
21	Абсорбция, сопровождающаяся химической реакцией. Ускорение абсорбции. Пример абсорбции, сопровождающейся химической реакцией. Схема одного из барботажных абсорберов
22	Адсорбционная очистка газовых потоков от примесей. Промышленные адсорбенты. Равновесие при адсорбции. Устройство и принцип действия одного из адсорберов периодического действия
23	Адсорбционная очистка газовых потоков от примесей. Способы десорбции. Расход теплоты и пара на десорбцию. Устройство и принцип действия одного из адсорберов непрерывного действия
24	Биохимический метод очистки газовых потоков от органических соединений. Механизм процесса. Варианты проведения процесса. Устройство и принцип действия биофильтра
25	Каталитическая очистка газовых потоков от органических соединений. Механизм процесса. Рекуперация теплоты. Устройство и принцип действия контактного аппарата
26	Гранулирование твердых отходов. Устройство и принцип действия одного из грануляторов
27	Грохочение отходов. Грохочение от мелкого к крупному. Устройство и принцип действия грохота
28	Грохочение. Типы грохотов и способы грохочения. Преимущества и недостатки грохочения от крупного к мелкому. Устройство и принцип действия установки
29	Комбинированное грохочение. Устройство и принцип действия грохота для этого способа
30	Измельчение твердых материалов. Тонкое измельчение. Аппараты для тонкого измельчения. Устройство и принцип действия шаровой мельницы
31	Измельчение твердых отходов. Дробилки для измельчения волокнистых материалов. Устройство и принцип действия выбранной дробилки
32	Измельчение твердых отходов. Дробилки для измельчения хрупких отходов средней твердости. Устройство и принцип действия выбранной дробилки
33	Отходы пластмасс. Основные направления утилизации и ликвидации отходов. Общая схема переработки отходов пластмасс. Устройство и принцип действия одного из аппаратов схемы
34	Смешение твердых отходов. Смеситель для быстрого приготовления смеси из сыпучих материалов. Устройство и принцип действия смесителя
35	Способы измельчения отходов эластомеров. Аппараты для измельчения эластомеров. Устройство и принцип действия одного из аппаратов
36	Транспортировка твердых отходов. Гидро- и пневмотранспортирование твердых отходов. Нагнетательная схема пневмотранспорта
37	Электромагнитное обогащение. Назначение процесса при утилизации твердых отходов. Типы магнитных сепараторов. Схема электромагнитного сепаратора
38	Основные способы переработки отходов пластмасс в изделия. Литье под давлением. Один из аппаратов для литья под давлением
39	Термические методы обезвреживания твердых отходов. Сжигание. Принципиальная технологическая схема мусоросжигательного завода

### 2.5.2. Варианты типовых контрольных заданий на экзамен

№ п/п	Варианты заданий (условия типовых задач, кейсов)
1	Биохимический метод очистки сточных вод. Технологическая схема процесса, включающая метантенк. Ваши предложения по совершенствованию процесса
2	Биохимический метод очистки сточных вод. Технологическая схема процесса, включающая азротенк. Ваши предложения по совершенствованию процесса
3	Очистка сточных вод методом коагуляции. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
4	Нейтрализация сточных вод. Технологическая схема процесса реагентной нейтрализации. Ваши предложения по совершенствованию процесса
5	Обеззараживание сточных вод. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
6	Очистка сточных вод методом флокуляции. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса

№ п/п	Варианты заданий (условия типовых задач, кейсов)
7	Аммиачно-сернокислотный метод очистки газовых потоков от диоксида серы. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
8	Магнетитовый метод очистки газовых потоков от диоксида серы. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
9	Очистка газовых потоков в производстве технического углерода. Технологическая схема «мокрого» процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
10	Производство вискозного волокна. Очистка вентиляционных выбросов от сероводорода щелочно-гидрохиноновым методом. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
11	Адсорбционная очистка вентиляционных выбросов от паров дихлорметана в производстве триацетатного волокна. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
12	Очистка газов в производстве технического углерода. Технологическая схема «сухого» процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
13	Каталитическая очистка газов от оксидов азота в производстве азотной кислоты с использованием в качестве восстановителя метана. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
14	Анаэробное компостирование твердых бытовых отходов. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
15	Аэробное компостирование бытовых твердых отходов. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по усовершенствованию процесса
16	Переработка сложных отходов упаковок Tetrapak. Принципиальная схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
17	Переработка отходов пластмасс в изделия. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по усовершенствованию процесса
18	Термические методы обезвреживания твердых отходов. Пиролиз. Технологическая схема процесса. Ваши предложения по совершенствованию процесса
19	Утилизация резиносодержащих отходов. Технологическая схема процесса производства регенерата. Ваши предложения по совершенствованию процесса

## 2.6. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

### 2.6.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Панов, В. П. Инженерная защита окружающей среды: учебник для студ. учреждений высш. образования / В. П. Панов, Н. Ю. Бусыгин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с. – (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-4468-0764-2; библиограф.: с. 291–294. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2049](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2049), по паролю.

2. Левенец Т. В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Левенец Т.В., Горбунова А. В., Ткачева Т. А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54136.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Власов, П. П. Энергохимические процессы защиты окружающей среды: учебное пособие / П. П. Власов – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2012. – с.105 – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=1093](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=1093), по паролю.

4. Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Б.Г. Мишуков, Е.А. Соловьева— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. 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.

6. Панов, В. П. Адсорбционно-каталитические процессы в защите окружающей среды / В. П. Панов, Р. Ф. Витковская. – СПб.: СПГУТД, 2013. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=1762](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=1762), по паролю.

7. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия,

2016.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51723.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9. Рамзаева, Л. П. Проектирование производственных систем защиты окружающей среды: учеб. пособие / Л. П. Рамзаева, И. В. Багров, П. П. Власов.- СПб.:СПГУТД.2015.-140 с. – Режим доступа [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2491](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2491), по паролю.

10. Хорошавин Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66561.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

11. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Клинков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63916.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

12. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62003.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

13. Витковская Р. Ф. Техника и технология защиты окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Витковская Р. Ф., Петров А. Н. – СПб.: СПбГУПТД, 2018.– 80 с.– Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>, по паролю.

14. Харина С. Г. Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Харина С. Г. – СПб.: СПбГУПТД, 2018.– 85 с.– Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>, по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Использование углеводородоксиляющих бактерий при биоремедиации нефтезагрязненных почв и вод [Электронный ресурс]: монография/ О.А. Кирий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46966>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Семакина О.К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семакина О.К., Горлушко Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34677>. — ЭБС «IPRbooks».

3. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Удалов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 460 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47686.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55117.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ И.И. Павлинова, Л.С. Алексеев, М.А. Неверова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23741.html>.— ЭБС «IPRbooks»; по паролю.

7. Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВм)/ Н.Л. Корзун— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20405.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8. Мамин Р.Г. Инновационные механизмы управления отходами [Электронный ресурс]: монография/ Р.Г. Мамин, Т.П. Ветрова, Л.А. Шилова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20005.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9. Ветошкин А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие по проектированию/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51717.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

10. Тюрин Н.П. Высокоэффективные устройства очистки вентиляционных выбросов от мелкодисперсных частиц [Электронный ресурс]: монография/ Н.П. Тюрин— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49889.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Электронная библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru>

3. Официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://www.burondt.ru/>

4. Официальный сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (Роспатент) [Электронный ресурс]. URL: <http://www1.fips.ru>

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>

6. Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

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

К государственному экзамену допускаются студенты, полностью завершившие обучение по основной образовательной программе по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды».

Государственный экзамен принимается Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Состав ГЭК утверждается приказом ректора СПбГУПТД.

Процедура сдачи государственного экзамена включает: получение экзаменационного билета; подготовку (в письменном виде) ответов на два теоретических вопроса и практико-ориентированное задание билета; собеседование с ГЭК по подготовленным материалам. При подготовке ответов обучающийся имеет право пользоваться справочной литературой, находящейся в помещении, где проводится государственный экзамен. Пользование другими источниками информации не допускается.

Результаты сдачи обучающимся государственного экзамена оцениваются каждым членом ГЭК индивидуально; исходя из индивидуальных оценок комиссией определяется комплексная дифференцированная оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

## **3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### 3.1. Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

Групповой проект

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

- Разработка научно-практического решения для очистки сточных вод или газовых выбросов промышленного предприятия (по отраслям либо по конкретным загрязняющим веществам);
- Разработка проекта создания или реконструкции локальных очистных сооружений (территории, предприятия, цеха, участка или др.);
- Разработка проекта системы (станции) для обеспечения промышленного объекта входящими потоками природных ресурсов (воздуходувная станция, насосная станция, станция водоподготовки, или др.);
- Исследование механизмов и (или) путей практической реализации процесса извлечения, удаления или деструкции загрязняющего вещества из газовой или водной среды, и (или) определение оптимальных условий проведения такого процесса с учетом специфики конкретного объекта техносферы;
- Исследование характеристик нового или перспективного природоохранного оборудования, технологии, материала, или др., и (или) сопоставление и выбор из их альтернативных вариантов, и (или) анализ и оценка их жизненного цикла;
- Исследование и (или) оценка экологического состояния природного, природно-антропогенного или антропогенного объекта методами прямого анализа (физико-химического, экотоксикологического, или др.), моделирования, или др.;
- Разработка проекта нормативов негативного воздействия на окружающую среду (предельно допустимых выбросов, предельно допустимых сбросов, нормативов образования и лимитов размещения твердых отходов, или др.) для объекта техносферы;
- Оценка воздействия на окружающую среду проекта и (или) оценка экологической эффективности (фактической или потенциальной) деятельности (или применения) предприятия, цеха, технологии, вещества, материала, или др.;
- Анализ условий труда и разработка рекомендаций по их улучшению и (или) технических решений, снижающих влияние вредных производственных факторов на работников.

Конкретные объекты и методы исследования определяются в каждом отдельном случае по согласованию между обучающимся и руководителем выпускной квалификационной работы, с учетом мнения заведующего кафедрой, исходя из наиболее актуальных достижений и перспективных задач в области защиты окружающей среды и обеспечения техносферной безопасности.

### 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 выпускной квалификационной работы (ВКР) и утверждается тема ВКР. Руководитель ВКР осуществляет непосредственное управление процессом выполнения и подготовки ВКР к защите в соответствии с действующими нормативными актами Университета.

Руководитель ВКР:

- определяет основные цели ВКР и вопросы, решению которых должна быть посвящена ВКР, и формулирует их в задании на выполнение ВКР;
- содействует обучающемуся в разработке и оптимизации графика выполнения исследований, обработки данных и оформления ВКР;
- оказывает методическую помощь при выборе литературы, справочно-нормативных материалов и других источников информации;
- контролирует выполнение обучающимся экспериментальных исследований, получения иных фактических первичных данных и проведение обработки полученных первичных данных;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации, оценивает качество полученных результатов, осуществляет проверку текста ВКР на предмет объема и корректности заимствований в системе «Антиплагиат-вуз»;
- составляет отзыв о работе обучающегося в процессе выполнения ВКР;
- дает рекомендации по подготовке к защите ВКР.

В контрольные сроки проверки хода выполнения ВКР, установленные выпускающей кафедрой, руководитель информирует заведующего выпускающей кафедрой об объеме и качестве выполненной работы по соответствующей ВКР.

Контроль и помощь со стороны руководителя и консультантов не освобождают обучающегося от полной ответственности за своевременность, правильность и самостоятельность выполнения ВКР в соответствии с заданием и с соблюдением всех принципов академического исследования и научной этики.

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

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
Отлично	<p><b>Содержание работы.</b> Тема ВКР полностью раскрыта, все обозначенные в задании цели достигнуты, задачи решены. Получен научно аргументированный результат, подкрепленный адекватным анализом широкого спектра литературы и иных информационных источников, в том числе периодических научных изданий и патентной базы. Подход к решению поставленных задач профессиональный, корректный, разносторонний, критический, с оригинальными элементами. Обучающийся четко разграничивает свой личный вклад и материалы из иных источников, корректно цитирует и ссылается на такие источники. Оригинальность текста ВКР составляет более 70%.</p> <p><b>Изложение материала.</b> Материалы, включенные в ВКР, изложены грамотно, в логической последовательности, разделы работы взаимосвязаны, отсутствуют избыточные элементы. Работа (с незначительной правкой и необходимыми сокращениями объема) может рассматриваться как основа статьи, пригодной к публикации в периодическом научном издании. Работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p><b>Представление ВКР на защите.</b> Доклад полностью отражает результаты проведенного исследования, логически выстроен, регламент выступления соблюдается. Используемые демонстрационные материалы подготовлены на профессиональном уровне, полностью соответствуют излагаемому материалу, не содержат избыточных элементов. Ответы на вопросы комиссии полные, точные, аргументированные, демонстрируют свободное владение не только непосредственно материалами ВКР, но и достаточно широкую научную и профессиональную эрудицию. Обучающийся свободно владеет профессиональной терминологией.</p>
Хорошо	<p><b>Содержание работы.</b> Тема ВКР полностью раскрыта, основные цели достигнуты, однако некоторые задачи не решены (при этом дано разумное обоснование отсутствия их решения). Получен научно аргументированный результат, подкрепленный адекватным анализом литературы и иных информационных источников. Подход к решению поставленных задач профессиональный, корректный. При этом в работе отмечаются отдельные незначительные ошибки или неточности. Выбор и применение методов исследования недостаточно обоснованы или не всегда корректны, выводы и рекомендации неочевидны, не вполне следуют из представленных материалов, или не вполне соответствуют современным представлениям. Обучающийся в целом разграничивает свой личный вклад и материалы из иных источников, корректно цитирует и ссылается на такие источники. Оригинальность текста ВКР составляет более 60%.</p> <p><b>Изложение материала.</b> Материалы, включенные в ВКР, изложены в целом грамотно, однако отмечаются отдельные нарушения логической структуры изложения, повторы, избыточные элементы (не связанные с остальным объемом текста). Существенно превышен рекомендуемый объем текста работы. Работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p><b>Представление ВКР на защите.</b> Доклад полностью отражает результаты проведенного исследования, логически выстроен, однако регламент выступления не соблюдается, либо доклад содержит отдельные ошибки или неточности. Используемые демонстрационные</p>

Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
	<p>материалы соответствуют излагаемому материалу, однако качество их исполнения недостаточно высокое, либо материалы содержат избыточные элементы. Ответы на вопросы комиссии достаточно аргументированные, но не вполне точные и полные, демонстрируют хорошее владение материалами ВКР и знакомство с некоторыми смежными областями знания. Обучающийся владеет основной профессиональной терминологией.</p>
Удовлетворительно	<p><b>Содержание работы.</b> Тема ВКР раскрыта не полностью, не достигнута основная цель работы или работа (при общем высоком качестве исполнения) не вполне соответствует заданию (без должной аргументации таких несоответствий). Научное обоснование результата сомнительное, вследствие имеющихся отдельных существенных ошибок или неточностей (некорректное преобразование данных или применение формул, нарушение правил операций с размерностями, расчеты проведены не полностью, обоснования выводов отсутствуют, методики исследования не описаны). Подход к решению поставленных задач формальный, поверхностный, при этом выбор и применение методов исследования недостаточно обоснованы или не всегда корректны, выводы и рекомендации неочевидны или частично противоречат современным представлениям. Обучающийся не разграничивает свой личный вклад и материалы из иных источников, цитирует и ссылается на такие источники не всегда корректно. Оригинальность текста ВКР составляет более 55%.</p> <p><b>Изложение материала.</b> Материалы, включенные в ВКР, изложены с многочисленными незначительными ошибками или неточностями, логическая структура изложения не продумана, имеются повторы, избыточные (не связанные с остальным объемом текста) или пропущенные элементы. Существенно превышен рекомендуемый объем текста работы. Работа оформлена с отдельными нарушениями требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p><b>Представление ВКР на защите.</b> Доклад не полностью отражает результаты проведенного исследования, аргументация выносимых на защиту положений слабая, логическая последовательность доклада не продумана, регламент выступления не соблюдается, доклад содержит ошибки и неточности. Используемые демонстрационные материалы не вполне соответствуют излагаемому материалу, качество их исполнения недостаточно высокое. Ответы на вопросы комиссии слабо аргументированные, неточные или неполные, содержат ошибки, демонстрируют владение только материалами, непосредственно связанными с тематикой ВКР, без существенного знакомства со смежными областями знания. Обучающийся слабо владеет даже основной профессиональной терминологией.</p>
Неудовлетворительно	<p><b>Содержание работы.</b> Тема ВКР не раскрыта, работа (без учета качества ее исполнения и аргументации) не соответствует заданию. Научное обоснование результата отсутствует или содержит грубые ошибки. Выводы не обоснованы, противоречат современным представлениям или отсутствуют. Подход к решению поставленных задач бессистемный, выбор и применение методов исследования не обоснованы или некорректны. Обучающийся не разграничивает свой личный вклад и материалы из иных источников, ссылки на источники отсутствуют или не соответствуют тексту. Оригинальность текста ВКР составляет менее 55%.</p> <p><b>Изложение материала.</b> Материалы, включенные в ВКР, содержат многочисленные существенные ошибки или неточности. Текст не имеет ясной логической структуры. Объем текста существенно больше или существенно меньше рекомендуемого. Работа оформлена без учета требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p><b>Представление ВКР на защите.</b> Доклад не отражает результаты проведенного исследования, аргументация выносимых на защиту</p>



Оценка	Критерии оценки степени сформированности компетенций
	<p>положений несостоятельная или противоречивая, логическая последовательность доклада не продумана, регламент выступления не соблюдается, доклад содержит существенные ошибки и неточности. Используемые демонстрационные материалы не соответствуют излагаемому материалу, качество их исполнения низкое. Ответы на вопросы комиссии не получены или в них представлены ошибочные сведения. Обучающийся не владеет в достаточной мере знаниями даже по непосредственной тематике ВКР и не пользуется основной профессиональной терминологией.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно должна быть выставлена в случае если имеются достаточные основания полагать, что ВКР выполнена не самим обучающимся, либо содержит явные признаки плагиата.</b></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, в зависимости от ее тематики, может выполняться в форме научного исследования (работы, посвященные изучению, анализу, сравнению, выбору объектов, и т.п. тематики), либо в форме дипломного проекта (работы, состоящие в проведении расчетов, разработке организационных и (или) технических решений и т.п. тематики). Форма выполнения работы определяется при выборе темы ВКР.

ВКР должна включать пояснительную записку (для ВКР в форме научного исследования) или расчетно-пояснительную записку и графические материалы (для ВКР в форме дипломного проекта). Для представления ВКР на защите дополнительно должна быть подготовлена мультимедийная презентация по материалам ВКР.

Структура пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР определяется с учетом требований межгосударственного стандарта ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Объем пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР должен составлять 80–100 страниц текста, включая все приложения. В приложения могут быть включены: таблицы экспериментальных и расчетных данных, листинги программ, описание расчетных алгоритмов, выводы ряда формул, описание работы математических моделей, вспомогательные рисунки и графики, и т. д. Если при выполнении ВКР проводятся патентные исследования, то отчет о патентных исследованиях также приводится в приложении.

Пояснительная записка к ВКР, выполняемой в форме научного исследования, должна содержать аналитический обзор литературных и иных информационных источников по теме исследования, описания методик исследования, описание и анализ полученных в ходе исследования результатов, а также выводы и рекомендации по результатам выполнения ВКР. Пояснительная записка к ВКР должна, как правило, содержать раздел по охране труда и пожарной безопасности.

Расчетно-пояснительная записка к ВКР, выполняемой в форме дипломного проекта, должна содержать аналитический обзор литературных и иных информационных источников по теме исследования, описание рассматриваемого (проектируемого) объекта, описание методик проведения расчетов, результаты расчетов, а также выводы и рекомендации по результатам выполнения ВКР. Для ВКР, выполняемой в форме дипломного проекта, (кроме ВКР, посвященных разработке проекта нормативов негативного воздействия на окружающую среду) раздел по охране труда и пожарной безопасности является обязательным элементом расчетно-пояснительной записки. Графическая часть ВКР в форме дипломного проекта должна включать чертежи: технологические схемы основного производства и (или) очистных сооружений, чертеж основного аппарата процесса, генеральный план и (или) поэтажный план проектируемого объекта (при необходимости). Чертежи выполняются на листах форма А1 в соответствии с требованиями ЕСКД. Чертежи могут быть выполнены при помощи компьютерной техники или вручную.

В случае если тематика ВКР предполагает разработку материалов и (или) документов, требования к которым определены действующими нормативно-правовыми актами Российской Федерации, такие материалы и документы должны быть представлены в ВКР в форме, максимально соответствующей нормативным требованиям.

Иные требования к содержанию, объему и структуре ВКР определяются действующим законодательством Российской Федерации и локальными актами Университета.

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

Оформление пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР должно соответствовать требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Записка оформляется в печатном виде, рукописные работы не принимаются. Помимо 1 печатного экземпляра записки к ВКР, обучающийся должен предоставить ее полный текст в формате PDF на электронном носителе (флэш-карта или оптический диск), титульный лист и иные листы записки, содержащие личные подписи руководителя, консультантов, заведующего кафедрой, обучающегося или иных лиц, должны быть отсканированы и включены в электронную версию текста записки в их конечном виде.

Ссылки на используемые источники информации в тексте пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР должны быть приведены в соответствии с требованиями национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Перечень использованных источников должен быть оформлен с учетом требований межгосударственного стандарта ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Форма титульного листа пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР определяется Университетом и размещается на сайтах Университета и выпускающей кафедры. Для допуска обучающегося к защите ВКР на титульном листе записки должна быть проставлена виза заведующего выпускающей кафедрой о допуске студента к защите, виза руководителя выпускной квалификационной работы, визы консультантов по различным частям (разделам) ВКР, а также личная подпись обучающегося.

Форма задания на выполнение ВКР определяется Университетом и размещается на сайтах Университета и выпускающей кафедры. Содержание задания, его особенности и объем определяются руководителем выпускной квалификационной работы и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

### **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.

Завершенная ВКР в печатном виде 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-вуз». Проверка на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований осуществляется в соответствии с локальным нормативным актом Университета «Положение об обеспечении самостоятельности выполнения обучающимися письменных работ на основе системы «Антиплагиат-вуз». При выполнении требования по объему оригинального текста выше 55%, пояснительная записка с отзывом руководителя, сопровождающими ее графическими материалами (при наличии) и мультимедийной презентацией к защите ВКР представляется заведующему кафедрой для принятия решения о допуске обучающегося к защите ВКР.

Завершенная ВКР 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.

Подготовленный обучающимся и проверенный руководителем файл электронной версии (формат PDF) пояснительной записки к 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.

### 3.7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

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

Допуск обучающегося к защите ВКР осуществляется заведующим выпускающей кафедрой. Основанием для допуска является наличие полностью завершенной и оформленной ВКР, необходимого иллюстративного материала (графической части, мультимедийной презентации), а также отзыва руководителя ВКР. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, вопрос о допуске решается на заседании кафедры с участием руководителя ВКР. Протокол заседания кафедры заверяется директором института и представляется на утверждение ректору Университета.

Заведующий кафедрой знакомит обучающегося с отзывом руководителя и направляет работу ГЭК для защиты. ВКР, оформленная в соответствии с установленными требованиями, и отзыв руководителя передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Защита ВКР проводится в форме доклада обучающегося по теме выпускной квалификационной работы (в течение 10 минут) с последующим ответом на вопросы членов ГЭК. На защиту представляются пояснительная (расчетно-пояснительная) записка, графический материал, мультимедийная презентация, иные материалы по усмотрению обучающегося (при условии согласования руководителем ВКР или заведующим кафедрой).

При оценке выпускной квалификационной работы ГЭК учитывает приведенные выше критерии, а также письменный отзыв руководителя ВКР.

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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Биненко В. И. Ноксология : учеб. пособие / В. И. Биненко. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – 164 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2993](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2993)– Доступ по паролю.
7. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 283 с. <http://www.iprbookshop.ru/24802>, по паролю.
8. Власов, П. П. Основы научно-исследовательской работы в экологии: учеб. пособие / П. П. Власов. – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2015. – 89с. ISBN 978-5-7937-1158-6 Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2842](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2842), по паролю.

9. Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 262 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24003>, — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Панов, В. П. Инженерная защита окружающей среды: учебник для студ. учреждений высш. образования / В. П. Панов, Н. Ю. Бусыгин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с. – (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-4468-0764-2; библи.: с. 291–294. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2049](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2049), по паролю.
11. Рамзаева, Л. П. Проектирование производственных систем защиты окружающей среды: учеб. пособие / Л. П. Рамзаева, И. В. Багров, П. П. Власов.- СПб.:СПГУТД.2015.-140 с. – Режим доступа [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2491](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2491), по паролю.
12. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Клинков [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63916.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
13. Орлова А.М. Современные проблемы твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]: монография/ А.М. Орлова, М.Н. Попова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16335.html>.— ЭБС «IPRbooks», 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 средствами мониторинга и контроля качества окружающей среды : учеб пособие / В. И. Биненко, С. В. Петров, Т. И. Маркова. – СПб.: СПГУТД, 2015. – 115с. . – 115 с. ISBN 978-5-7937-1152-4. <http://publish.sutd.ru>. – 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. Перхуткин В.П. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога): учебное пособие / Перхуткин В.П., Перхуткина З.И., Овчарук Т.А., Недух Е.Н., Панюкова М.Л.— В.: Инфра-Инженерия, 2006. 879— с. <http://www.iprbookshop.ru/5072>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа,

- 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ И.И. Павлинова, Л.С. Алексеев, М.А. Неверова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23741.html>.— ЭБС «IPRbooks»; по паролю.
  12. Мамин Р.Г. Инновационные механизмы управления отходами [Электронный ресурс]: монография/ Р.Г. Мамин, Т.П. Ветрова, Л.А. Шилова— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20005.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  13. Ветошкин А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие по проектированию/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51717.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  14. 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.
  15. 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\\_get\\_file.php?id=1093](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=1093), по паролю.
  16. 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.
  17. 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.
  18. Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Корзун Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20405>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  19. Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Б.Г. Мишуков, Е.А. Соловьева— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  20. Панов, В. П. Адсорбционно-каталитические процессы в защите окружающей среды / В. П. Панов, Р. Ф. Витковская. – СПб.: СПГУТД, 2013. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=1762](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=1762), по паролю.
  21. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  22. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51723.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  23. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62003.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  24. Хорошавин Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66561.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru>
3. Официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://www.burondt.ru/>
4. Официальный сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (Роспатент) [Электронный ресурс]. URL: <http://www1.fips.ru>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
6. Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

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

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

- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки рассматриваемой проблемы;
- объем и сложность проведенных обучающимся экспериментальных или иных исследований, расчетов, анализа материалов, глубину и обоснованность сделанных выводов;
- возможность внедрения полученных результатов в производство или возможность иного прикладного использования в реальном секторе экономики;
- в какой степени обучающийся владеет современными информационными технологиями;
- готовность обучающегося к самостоятельной деятельности в соответствии с направленностью образовательной программы и профилем подготовки;
- общий уровень культуры обучающегося, его общекультурная, общенаучная и профессиональная эрудиция, владение междисциплинарными знаниями и понимание связей между различными смежными дисциплинами;
- в какой степени обучающийся владеет узкопрофессиональным и общенаучным языком общения, навыками публичной дискуссии, защиты собственных идей, обоснования предложений и рекомендаций.