

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е.Рудин

## Программа выпускной квалификационной работы

**Б3.01(Д)**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы

Учебный план: 2025-2026 20.03.01 ИПХиЭ ТБ ЗАО №1-3-98.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
5	УП	303,5	20,5	6
Итого	УП	303,5	20,5	6

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

С. В. Макаренко

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**1.1 Цель ВКР:** 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 ВКР:

- 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.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знает:</b> методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.
<b>Умеет:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
<b>Владеет:</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>
<b>Знает:</b> виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы.
<b>Умеет:</b> проводить анализ поставленной цели и определять круг задач, необходимых для ее достижения; анализировать альтернативные варианты достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию.
<b>Владеет:</b> методиками определения круга задач в рамках поставленной цели и оптимальными способами их решения; методами оценки потребности в ресурсах и влияния ограничений; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
<b>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
<b>Знает:</b> правила и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации.
<b>Умеет:</b> устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять методы социального взаимодействия для реализации своей роли и коммуникаций внутри команды.
<b>Владеет:</b> методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
<b>УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>
<b>Знает:</b> принципы построения устного и письменного сообщения на русском и иностранном языках; правила и особенности деловой устной и письменной коммуникации.
<b>Умеет:</b> осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.
<b>Владеет:</b> навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в деловом общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
<b>УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>
<b>Знает:</b> особенности различных культур в социально-историческом, этическом и философском контексте.
<b>Умеет:</b> толерантно воспринимать разнообразие культур в социально-историческом, этническом и философском контекстах.
<b>Владеет:</b> навыками восприятия и общения в условиях межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

<b>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>
<b>Знает:</b> приемы эффективного управления собственным временем; методики саморазвития на основе принципов образования на протяжении всей жизни; основные методики анализа экономической эффективности вложений в самообразование и саморазвитие.
<b>Умеет:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморазвития и самообучения; анализировать экономический эффект от вложений в саморазвитие; выстраивать траекторию самообразования на основе принципов образования в течение всей жизни.
<b>Владеет:</b> методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
<b>УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>
<b>Знает:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа и стиля жизни, профилактики вредных привычек.
<b>Умеет:</b> применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья; использовать методы и средства физического воспитания для поддержания должного уровня физической подготовленности в целях обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>Владеет:</b> методами укрепления здоровья и поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
<b>Знает:</b> теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания»; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; причины, признаки и последствия реализации опасностей для человека и окружающей среды; принципы организации безопасности труда, способы и средства защиты людей и окружающей среды в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов.
<b>Умеет:</b> идентифицировать негативные воздействия естественного, техногенного и антропогенного происхождения на среду обитания; обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять и устранять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.
<b>Владеет:</b> навыками создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; навыками обеспечения безопасных условий труда, в том числе с помощью средств защиты; навыками выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности и негативным воздействием на среду обитания; навыками осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.
<b>УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b>
<b>Знает:</b> понятие инклюзивной компетентности, ее структуру и компоненты; ситуации, формы и нормы взаимодействия в социальной и профессиональной сферах; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.
<b>Умеет:</b> ориентироваться в формах взаимодействия, самостоятельно планировать и осуществлять профессиональную деятельность, в том числе при взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
<b>Владеет:</b> общими представлениями об этике и социальных нормах коммуникации, приемами, позволяющими взаимодействовать и сотрудничать в социальной и профессиональной сферах; навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

**УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

**Знает:** источники информации для принятия экономических решений; подходы к анализу конъюнктуры рынка; основные экономические показатели, характеризующие деятельность компании; методы экономического анализа процессов и явлений в различных областях жизнедеятельности; экономический подход к управлению ресурсами и принятию решений.

**Умеет:** проводить анализ поставленной экономической задачи; формировать систему показателей для экономического анализа принимаемых решений; применять экономические знания для анализа процессов в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принимаемые решения с использованием экономических показателей.

**Владеет:** навыками сбора экономической информации для обоснования и принятия решений; методами исследования экономических процессов и явлений; методами расчета основных экономических показателей; методами обоснования принимаемых решений с использованием экономических показателей.

**УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**

**Знает:** виды современного терроризма и формы проявления экстремистской деятельности; основные принципы и направления государственной политики в области противодействия экстремистской деятельности и терроризму; нормативно-правовые документы в сфере противодействия коррупции; основные проявления коррупционного поведения и возможные варианты его предупреждения; негативные последствия коррупционного поведения; основные меры по противодействию коррупции

**Умеет:** ориентироваться в современной государственной системе противодействия терроризму и экстремизму; выявлять признаки коррупционного поведения; оценивать возможные коррупционные риски; не допускать коррупционного поведения

**Владеет:** правовыми методами и способами противодействия терроризму и экстремизму; навыками применения нормативных правовых актов, регламентирующих различные направления противодействия экстремизму и терроризму; навыками выявления коррупционного поведения; навыками применения предусмотренных законом мер по пресечению коррупционного поведения

**ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;**

**Знает:** научные основы физико-химических процессов, применимых для защиты окружающей среды и безопасности человека; основные современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности в России и за рубежом; математические основы, методы и средства реализации информационных процессов в профессиональной сфере.

**Умеет:** обосновать методы и средства инженерной защиты окружающей среды, опираясь на физико-химические закономерности; анализировать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности; выбирать методы и оборудование для измерений параметров среды; выбирать аппаратные и программные средства информационных процессов в профессиональной деятельности.

**Владеет:** навыками информационного поиска по профилю деятельности, выбора методик и их реализации в задачах мониторинга параметров среды, уверенного использования компьютерной техники для решения профессиональных задач.

**ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;**

**Знает:** основные принципы устойчивого развития природно-хозяйственных систем; источники и последствия техногенного влияния на человека и окружающую среду; основы теории надежности технических систем и техногенного риска.

**Умеет:** анализировать и выделять источники техногенного риска; прогнозировать последствия негативного влияния загрязнений на человека и окружающую среду, в том числе последствий аварий и катастроф.

**Владеет:** навыками сбора данных для оценки безопасности технологий и оборудования, количественной оценки надежности элементов и технологических систем в целом, а также различных видов риска.

**ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.**

**Знает:** основные государственные требования и их источники в области обеспечения безопасности.

**Умеет:** правильно интерпретировать содержание требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности.

**Владеет:** методиками определения круга задач профессиональной деятельности с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знает:</b> теоретические основы работы и методологические принципы использования современных информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, в профессиональной деятельности.
<b>Умеет:</b> использовать инструменты и средства информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, при решении задач профессиональной деятельности.
<b>Владеет:</b> методами и навыками решения прикладных задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, в том числе отечественного происхождения.
<b>ПК-1: Способен планировать и документально оформлять мероприятия по эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды в организации</b>
<b>Знает:</b> устройство, принципы действия, технические характеристики систем и средств защиты окружающей среды в организации, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, перспективы развития техники и технологий в области защиты окружающей среды.
<b>Умеет:</b> оценивать технологические параметры и эффективность эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды в организации, разрабатывать решения по замене (реконструкции, модернизации) систем и средств защиты окружающей среды в организации.
<b>Владеет:</b> методиками разработки и организации мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей и отклонений показателей средств и систем защиты окружающей среды в организации.
<b>ПК-2: Способен планировать и документально сопровождать деятельность по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду</b>
<b>Знает:</b> нормативные правовые акты и методическую документация в области охраны окружающей среды, методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, правила разработки плана мероприятий по охране окружающей среды или программы повышения экологической эффективности, наилучшие доступные технологии, методы определения приоритетных задач обеспечения экологической безопасности.
<b>Умеет:</b> оформлять программу производственного экологического контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности, выявлять приоритетные экологические задачи для объектов техносферы.
<b>Владеет:</b> навыками разработки плана мероприятий по охране окружающей среды в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, формирования обосновывающих материалов к плану мероприятий по охране окружающей среды и к программе повышения экологической эффективности.
<b>ПК-3: Способен осуществлять разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения природоохранной техники и технологии в организации</b>
<b>Знает:</b> производственную и организационную структуру организации и перспективы ее развития, область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники, порядок ввода в эксплуатацию новой техники и технологий с учетом требований в области охраны окружающей среды, основные направления ресурсосбережения, наилучшие доступные технологии и возможность их использования в организации.
<b>Умеет:</b> выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность при внедрении в организации новой природоохранной техники и технологий, устанавливать взаимосвязь между воздействием на окружающую среду и техническими возможностями новой природоохранной техники и технологий, прогнозировать уровень негативного воздействия на окружающую среду после внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий, обосновывать и рекомендовать к применению в организации наилучшие доступные технологии.
<b>Владеет:</b> приемами экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий, методами определения критериев достижения целей охраны окружающей среды с учетом технических возможностей организации, алгоритмом проведения расчетов для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий, навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий, методикой анализа ресурсосбережения в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации.

**ПК-4: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий**

**Знает:** типологию технологических процессов, режимов производства, источников выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, источников образования отходов, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды, порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

**Умеет:** устанавливать причины, источники и возможные последствия аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ, сверхнормативного образования отходов, разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов.

**Владеет:** навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, навыками выявления и анализа причин и источников сверхнормативного образования отходов, алгоритмом подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, алгоритмом подготовки предложений по устранению причин сверхнормативного образования отходов.

### 3 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 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.

#### 3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

#### 3.4 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
5 (отлично)	Содержание работы. 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. Изложение материала. Материалы, включенные в ВКР, изложены грамотно, в логической последовательности, разделы работы взаимосвязаны, отсутствуют

	<p>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 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Представление ВКР на защите. Доклад полностью отражает результаты проведенного исследования, логически выстроен, регламент выступления соблюдается.</p> <p>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>
4 (хорошо)	<p>Содержание работы. 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.</p> <p>Изложение материала. 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 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Представление ВКР на защите. Доклад полностью отражает результаты проведенного исследования, логически выстроен, однако регламент выступления не соблюдается, либо доклад содержит отдельные ошибки или неточности. Используемые демонстрационные 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>
3 (удовлетворительно)	<p>Содержание работы. 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.</p> <p>Изложение материала. 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 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Представление ВКР на защите. 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>
2 (неудовлетворительно)	<p>Содержание работы. Тема ВКР не раскрыта, работа (без учета качества ее исполнения и аргументации) не соответствует заданию. Научное обоснование</p>

	<p>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>Изложение материала. 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 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Представление ВКР на защите. Доклад не отражает результаты проведенного исследования, аргументация выносимых на защиту положений несостоятельна 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>Оценка «неудовлетворительно должна быть выставлена в случае если имеются достаточные основания полагать, что ВКР выполнена не самим обучающимся, либо содержит явные признаки плагиата.</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 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Объем пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к ВКР должен составлять 60–100 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 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Записка оформляется в печатном виде, рукописные работы не принимаются. Помимо одного 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 7.0.100-2018 «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 утверждаются 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 за 1 неделю до защиты предоставляется для прохождения нормоконтроля, после устранения недочетов в оформлении пояснительная записка ВКР представляется на кафедру в электронном виде для проверки на объем заимствования в системе «Антиплагиат-вуз». Проверка на объем заимствования, в том числе содержательного, выявление неправомерных заимствований осуществляется в соответствии с локальным нормативным актом Университета «Положение об обеспечении самостоятельности выполнения обучающимися письменных работ на основе системы «Антиплагиат-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 обучающимся, консультантами и представляется 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.

## 4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Особенности процедуры защиты ВКР

Особенности процедуры проведения государственной итоговой аттестации регламентируются разделом 6 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

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".

### 4.2 Особенности процедуры защиты ВКР для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

### 4.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>5.1.1 Основная учебная литература</b>				
Рамзаева Л. П., Багров И. В., Власов П. П.	Проектирование производственных систем защиты окружающей среды	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2491">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2491</a>
Власов П. П.	Энергохимические процессы в защите окружающей среды	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019330">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019330</a>
Ветошкин А. Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов	Москва: Инфра- Инженерия	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/51723.html">http://www.iprbookshop.ru/51723.html</a>
Ветошкин А. Г.	Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов	Москва: Инфра- Инженерия	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/51717.html">http://www.iprbookshop.ru/51717.html</a>
Витковская Р. Ф., Петров А. Н.	Техника и технология защиты окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018231">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018231</a>

Власов П. П.	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019381">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019381</a>
Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф.	Мониторинг и экспертиза безопасности. Организация деятельности по природопользованию на предприятии	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201798">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201798</a>
Новиков, В. К.	Экология и инженерная защита окружающей среды	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97330.html">http://www.iprbookshop.ru/97330.html</a>
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74942.html">http://www.iprbookshop.ru/74942.html</a>
Власов П. П.	Энерго-ресурсосберегающие процессы в защите окружающей среды	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017608">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017608</a>
Ибрагимова Р. И., Маркова Т. И., Пеганова Н. В.	Теоретические основы инженерной защиты окружающей среды	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2024	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2024196">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2024196</a>
Амбросова, Г. Т., Функ, А. А., Синеева, Н. В.	Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвоживание и обеззараживание осадка городских сточных вод	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68813.html">http://www.iprbookshop.ru/68813.html</a>
Ахмадуллина, Ф. Ю., Федотова, Л. А., Закиров, Р. К.	Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов. Теоретические основы, материальные расчеты	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62263.html">http://www.iprbookshop.ru/62263.html</a>
Ветошкин, А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78238.html">http://www.iprbookshop.ru/78238.html</a>
Ветошкин, А. Г.	Потенциально опасные процессы и производства	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	<a href="https://www.iprbookshop.ru/132807.html">https://www.iprbookshop.ru/132807.html</a>
Ветошкин, А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	<a href="https://www.iprbookshop.ru/133400.html">https://www.iprbookshop.ru/133400.html</a>
Дворецкий, Д. С., Хабарова, Е. В., Зюзина, О. В., Темнов, М. С., Маркин, И. В.	Технологии очистки сточных вод	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94380.html">http://www.iprbookshop.ru/94380.html</a>
Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф.	Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды. Проблемы ликвидации накопленного вреда окружающей среде	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022191">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022191</a>
Ветошкин А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды	Москва: Инфра-Инженерия	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/51730.html">http://www.iprbookshop.ru/51730.html</a>
Витковская, Р. Ф., Пушнов, А. С.	Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/118413.html">https://www.iprbookshop.ru/118413.html</a>

Ветошкин, А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78237.html">http://www.iprbookshop.ru/78237.html</a>
Спицкий С. В.	Экологическое право	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017126">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017126</a>
<b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Витковская Р. Ф., Пушнов А. С.	Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202011">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202011</a>
Власов П. П.	Учебно-исследовательская работа. Основы научно-исследовательской работы в экологии	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2842">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2842</a>
Власов П. П.	Метрология, стандартизация и сертификация продукции	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2849">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2849</a>
Корзун, Н. Л.	Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий	Саратов: Вузовское образование	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20405.html">http://www.iprbookshop.ru/20405.html</a>
Биненко В. И., Петров С. В., Маркова Т. И.	Методы и средства мониторинга и контроля качества окружающей среды	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2561">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2561</a>
Алексеев, Е. В., Гогина, Е. С., Макиша, Н. А., Алексеев, С. Е.	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95531.html">http://www.iprbookshop.ru/95531.html</a>
Беренгартен М. Г., Витковская Р. Ф., Городилов А. А., Пушнов А. С.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Насадочные скрубберы для контактного теплообмена	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2050">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2050</a>
Панов В. П., Бусыгин Н. Ю.	Инженерная защита окружающей среды	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2049">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2049</a>
Хисамеева, Л. Р., Селюгин, А. С., Абитов, Р. Н., Бусарев, А. В., Урмитова, Н. С.	Обработка осадков городских сточных вод	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73310.html">http://www.iprbookshop.ru/73310.html</a>

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

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

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

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

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

### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Mathcad Education – University Edition Term

Эколог, ПДВ – Эколог, Котельные, АТП – Эколог

### 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000; анализатор углерода ТОПАЗ С (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды.

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска