

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____ А.Е.Рудин

Программа выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Учебный план:

2025-2026 20.04.01 ИПХиЭ ТБ ОО №2-1-99plx

Кафедра:

18

Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность)

20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:
(специализация)

Инженерная защита окружающей среды

Уровень образования:

магистратура

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

| Семестр | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ |
|---------|----|-------------|----------------|----------------------|
| 4 | УП | 185,5 | 30,5 | 6 |
| Итого | УП | 185,5 | 30,5 | 6 |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678

Составитель (и):

кандидат технических наук, Заведующий кафедрой
доктор технических наук, Профессор

Бусыгин Николай Юрьевич
Витковская Раиса
Федоровна

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

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

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знает: этапы жизненного цикла проекта; методы разработки и управления проектами.

Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; осуществлять руководство реализацией проекта на всех этапах его жизненного цикла.

Владеет: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками привлечения и эффективного использования необходимых ресурсов в условиях различных ограничений.

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Знает: методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.

Умеет: разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.

Владеет: умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Знает: современные коммуникативные технологии; правила и особенности деловой коммуникации в том числе на иностранном(ых) языке(ах).

Умеет: применять на практике коммуникативные технологии делового общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Владеет: навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Знает: современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровье сбережения; основные принципы определения приоритетов личностного развития исходя из стратегии карьерного роста и требований рынка труда.

Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности.

Владеет: технологиями и навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровье сберегающих подходов.

ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;

Знает: источники научно-технической информации в области техносферной безопасности; основные естественно-научные законы и законы экономики; принципы управления безопасностью в техносфере.

Умеет: анализировать и оценивать экологическую и экономическую эффективность технологических процессов.

Владеет: навыками научного обоснования процессов защиты окружающей среды, сравнительных технико-экономические расчетов мероприятий по снижению рисков при обеспечении безопасности.

| |
|---|
| <p>ОПК-3: Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями;</p> <p>Знает: требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению.</p> <p>Умеет: составлять научно-технические отчеты и готовить научные статьи к публикации.</p> <p>Владеет: навыками работы по практическому внедрению результатов исследований, составления отчетов и написания статей.</p> |
| <p>ОПК-5: Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов.</p> <p>Знает: нормативную документацию в области обеспечения безопасности и охраны окружающей среды и требования к безопасности технологических процессов; методы критериальной оценки уровня безопасности промышленных производств основные направления повышения уровня безопасности технологических процессов.</p> <p>Умеет: современные технологические схемы основных производственных процессов с точки зрения обеспечения надежности и безопасности производства</p> <p>Владеет: навыками оценки уровня безопасности промышленного производства, разработки современных инновационных технологических процессов обеспечения безопасности и их документального оформления.</p> |
| <p>ПК-1: Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</p> <p>Знает: принципы регулирования в отношении установления и внедрения наилучших доступных технологий, особенности и примеры их внедрения.</p> <p>Умеет: обосновывать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду при введении в эксплуатацию нового оборудования.</p> <p>Владеет: навыками анализа результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования.</p> |
| <p>ПК-4: Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации</p> <p>Знает: экологические аспекты деятельности, продукции и услуг организации и связанные с ними экологические воздействия.</p> <p>Умеет: устанавливать причинно-следственные связи между деятельностью организации, ее продукцией и услугами и фактическими или возможными изменениями в окружающей среде; разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию в отношении идентифицированных экологических аспектов и связанных с ними экологических воздействий.</p> <p>Владеет: навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирования действий по достижению экологических целей организации.</p> |

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

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

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

3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

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) | <p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. ВКР является завершенной работой.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования. Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.</p> |
| 4 (хорошо) | <p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации, неочевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен.</p> <p>ВКР является завершенной работой.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствуию докладу.</p> <p>Ответы на вопросы даны не в полном объеме, слабо использован категориальный аппарат.</p> |
| 3 (удовлетворительно) | <p>Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы.</p> <p>Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования.</p> <p>ВКР является завершенной работой.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований ГОСТ 7.32-2017 «Отчет по НИР».</p> <p>В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления.</p> <p>Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации.</p> <p>Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.</p> |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними.</p> <p>ВКР является не завершенной работой.</p> <p>Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов,) обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале.</p> <p>Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.</p> |

3.5 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

Расчетно-пояснительная записка должна включать следующие разделы:

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

Графическая часть ВКР в форме дипломного проекта включает следующие чертежи:

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

Чертежи выполняются на листах формата А1 в соответствии с ЕСКД.

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

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

3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы

Текст пояснительной записки исполняется в соответствии с ГОСТ 7.32–2017 «Отчет по НИР», список использованных источников приводится в соответствии с ГОСТ 7.0.100–2018.

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

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

Готовая работа в распечатанном виде за 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». Проверка на объем заимствования, в том числе содержательного, выявление неправомочных заимствований осуществляется в соответствии с локальным нормативным актом Университета «Положение об обеспечении самостоятельности выполнения обучающимися письменных работ на основе системы «Антиплагиат». При выполнении требования по объему оригинального текста выше 70 %, пояснительная записка с отзывом руководителя, рецензией на ВКР, презентационным материалом представляется заведующему кафедрой для допуска к защите.

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

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

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».

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

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается 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.

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

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

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

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

При оценке выпускной квалификационной работы ГЭК учитывает:

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

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

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 |
|---|-----------------------|---------------------------|-------------|---|
| 5.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирузов, Э. В. | Промышленная экология | Москва: ЮНИТИ-ДАНА | 2015 | http://www.iprbookshop.ru/52062.html |
| Архипова М. Б., Витковская Р. Ф. | Экотоксикология | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2020 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020476 |

| | | | | |
|--|---|----------------------------------|------|---|
| Власов П. П. | Энергохимические процессы в защите окружающей среды | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019330 |
| Власов П. П. | Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019381 |
| Ветошкин А. Г. | Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов | Москва: Инфра-Инженерия | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/51723.html |
| Кулибаба В. В., Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. | Экономика и менеджмент безопасности. Прошлый экологический ущерб | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201799 |
| Ветошкин, А. Г. | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/78237.html |
| Ветошкин, А. Г. | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/78238.html |
| Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. | Мониторинг и экспертиза безопасности. Организация деятельности по природопользованию на предприятиях | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201798 |
| Беренгартен М. Г., Витковская Р. Ф., Городилов А. А., Пушнов А. С. | Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Насадочные скруббера для контактного теплообмена | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2050 |
| Ветошкин А. Г. | Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод | Москва: Инфра-Инженерия | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/51722.html |
| Васильева Е.А., Шанова О.А. | Технология обезвреживания и использования отходов. | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2023 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235019 |
| Власов П. П. | Энерго-ресурсосберегающие процессы в защите окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017608 |
| Бусыгин Н. Ю. | Моделирование процессов защиты окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019174 |
| Ветошкин, А. Г. | Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2023 | https://www.iprbooks hop.ru/133400.html |
| Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. | Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды. Проблемы ликвидации накопленного вреда окружающей среде | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2022 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022191 |
| Биненко В. И., Петров С. В., Маркова Т. И. | Методы и средства мониторинга и контроля качества окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2561 |
| Витковская Р. Ф., Пушнов А. С. | Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2020 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202011 |
| Исидоров, В. А. | Экологическая химия | Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/49802.html |

| | | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------|------|---|
| Ветошкин А. Г. | Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов | Москва: Инфра-Инженерия | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/51717.html |
| Багров И. В., Бусыгин Н. Ю. | Надежность технических систем и техногенный риск | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017125 |
| Витковская Р. Ф., Петров А. Н. | Техника и технология защиты окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018231 |
| Власов П. П. | Учебно-исследовательская работа. Основы научно-исследовательской работы в экологии | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2842 |

5.1.2 Дополнительная учебная литература

| | | | | |
|---------------------------------|---|----------------------------------|------|---|
| Гудков, А. Г. | Механическая очистка сточных вод | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/86601.html |
| Бусыгин Н. Ю., Витковская Р. Ф. | Государственная итоговая аттестация | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2497 |
| Ветошкин А. Г. | Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Часть 1. Нормативно-управленческое обеспечение безопасности жизнедеятельности | Москва: Инфра-Инженерия | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/68996.html |
| Ветошкин А. Г. | Основы инженерной защиты окружающей среды | Москва: Инфра-Инженерия | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/51730.html |
| Сашина Е. С., Каширский Д. А. | Экологическая химия. Курс лекций | СПб.: СПбГУПТД | 2016 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3370 |
| Ветошкин А. Г. | Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Часть 2. Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности | Москва: Инфра-Инженерия | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/68997.html |
| Дягилева А. Б. | Экологическое управление территориально-производственными комплексами. Часть 1 | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2024 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20245148 |
| Власов П. П. | Метрология, стандартизация и сертификация продукции | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2849 |
| Спицкий С. В. | Экологическое право | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017126 |
| Бусыгин Н. Ю. | Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии. Решение задач в среде Mathcad | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2178 |
| Ветошкин, А. Г. | Потенциально опасные процессы и производства | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2023 | https://www.iprbooks hop.ru/132807.html |
| Левин А. В., Епифанов А. В. | Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Часть 2. Обращение с опасными отходами производства и потребления | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2024 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235256 |

| | | | | |
|--|--|----------------|------|---|
| Панов В. П., Бусыгин Н. Ю. | Инженерная защита окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2049 |
| Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. | Экологическая биотехнология. Лабораторный практикум | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018214 |
| Рамзаева Л. П., Багров И. В., Власов П. П. | Проектирование производственных систем защиты окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2491 |

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

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 MAKС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000; анализатор углерода ТОПАЗ С (все приборы с компьютерным управлением);

| 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 |