



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики и химии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере

направление подготовки/специальность 20.04.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление безопасностью на предприятии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются прочное усвоение студентами знаний в области общей химии, физической химии, коллоидной химии: основных понятий, законов, методов экспериментального исследования химических превращений и расчётных решений химических и химико-технологических задач, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности. Целью преподавания дисциплины также является ознакомление студентов с современными достижениями химической науки в области защиты окружающей среды и экологии, повышение их общей технической грамотности, овладение навыками работы с научной литературой.

Задачей дисциплины является формирование у студентов базовых знаний для изучения смежных дисциплин естественнонаучного цикла и дисциплин профессионального цикла, а также формирование систематического, научного подхода при анализе практических и расчётных результатов, использование полученных знаний на опыте.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-2.2 Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов и предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	знает Методы и технику защиты человека и окружающей среды от антропогенного воздействия умеет Анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на человека и среду обитания владеет навыками Основами техники проведения методов идентификации и анализа веществ.

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.02 основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Обучающийся должен знать и уметь классифицировать основные неорганические и органические соединения, знать основные правила и законы общей, физической, органической химии. Владеть основами лабораторного практикума и техники проведения эксперимента.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Экологический мониторинг, надзор и контроль за обеспечением экологической безопасности	ПК-2.10, ПК-2.11, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
2	Управление безопасностью природно-технических систем	ПК-3.5
3	Надзор за соблюдением требований природоохранного законодательства предприятия	ОПК-2.1, ПК-2.1
4	Оценка экологических рисков, нормирование качества окружающей среды	ОПК-1.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.4

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			1
Контактная работа	32		32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	83,75		83,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере										
1.1.	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	1			32				83,75	115,75	ПК-2.2
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Иная контактная работа.	1								1,25	ПК-2.2
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Экзамен	1								27	ПК-2.2

5.1. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Термодинамический фактор процессов в техносфере. Рассмотрение понятия системы, энтропийный и энтальпийный фактор физико-химических процессов. Возможность или невозможность процесса в заданных условиях.

1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Химическая кинетика и равновесие. Факторы, влияющие на скорость химических реакций, порядок реакции, лимитирующая стадия процесса. Катализ. Химическое равновесие, факторы, нарушающие равновесие.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Охрана воздушного бассейна. Газообразные выбросы природного и антропогенного характера. Парниковые газы. Кислотные дожди. Меры по снижению антропогенных газообразных выбросов.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Охрана водного бассейна. Классификация жидких антропогенных отходов, методы их утилизации и переработки.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Твёрдые отходы антропогенного характера. Тяжёлые металлы. Классификация твёрдых отходов, меры по их утилизации и переработке. Классификация тяжёлых металлов, оценка их способности к миграции в окружающей среде.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Ионизирующее излучение. Виды ионизирующего излучения, степень их воздействия на человека. Методы защиты.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Физико-химические методы идентификации и анализа веществ. Знакомство с основными методами, применяемыми для определения и анализа веществ, представляющих опасность для природы и человека.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Термодинамический фактор процессов в техносфере. Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Химическая кинетика и равновесие Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Охрана воздушного бассейна. Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Охрана водного бассейна. Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.

1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Твёрдые отходы антропогенного характера. Тяжёлые металлы. Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Ионизирующее излучение. Усвоение полученной информации, решение практических заданий по теме.
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	Физико-химические методы идентификации и анализа веществ. Усвоение полученной информации.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебная программа включает не только аудиторные занятия, но уделяет важное внимание вне аудиторной самостоятельной работе студента. Для успешного освоения теоретического материала, приобретения необходимых знаний и навыков важна регулярная работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на практическом занятии, консультации.

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий на которых даётся основной систематизированный материал. Кроме того, важным этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся, которая включает в себя изучение теоретических вопросов дисциплины, подготовку к практическим, подготовку к аттестационным работам, подготовку к экзамену.

Для успешного освоения дисциплины необходимо посещать все занятия, т.к. любой пропуск занятия осложняет освоение предмета.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения. При подготовке к практическим и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо: 1) повторить законспектированный материал, использовать основную и дополнительную литературу; 2) выполнить практические задания в рамках изучаемой темы; 3) подготовиться к выполнению аттестационных работ; 4) подготовиться к сдаче экзамена.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере.	ПК-2.2	Устный опрос, тест, решение практических заданий по темам.
2	Иная контактная работа.	ПК-2.2	Устный опрос, тест, решение задач.
3	Экзамен	ПК-2.2	Подготовка и проведение экзамена.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для допуска к сдаче экзамена и для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.2 по дисциплине предполагается выполнение двух аттестационных работ за семестр.

Аттестационная работа №1 включает в себя темы: Термодинамический фактор химических процессов, кинетика химических процессов и химическое равновесие.

Аттестационная работа №2 включает в себя темы: Орана воздушного и водного бассейнов, тяжёлые металлы, ионизирующее излучение.

Вариант заданий для Аттестационной работы №1

№1. Чем обменивается замкнутая система с окружающей средой?

№2. При каких значениях потенциала Гиббса процесс может протекать самопроизвольно?

№3. Реакция протекает по уравнению $AB г. + C г. = ABC г.$ Чему равен порядок реакции?

№4. Перечислить основные факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

№5. За счёт чего ускорится реакция в присутствии катализаторов?

Вариант заданий для Аттестационной работы №2

№1. Какое вещество называется озоном? Его роль в обеспечении жизнедеятельности человека.

№2. Что считается "кислотным" дождём?

№3. Перечислить основные методы переработки сточных вод.

№4. Какое излучение: ИК, УФ, рентгеновское, видимый свет, имеет наибольшую длину?

№5. Составить схему электрохимической коррозии оцинкованного железа, протекающую с кислородной деполяризацией во влажном воздухе. Указать продукты коррозии.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
---------------------------------------	--

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Открытая, замкнутая, изолированная системы. Понятие энергии, теплоты, работы.
2. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствие из него.
3. Второй закон термодинамики. Функция энтропии.
4. Термодинамический потенциал Гиббса. Направление протекания химических процессов.
5. Химический катализ: влияние катализатора на энергию активации процесса, катализ гомогенный и гетерогенный. Активированный комплекс.
6. Фотохимические процессы. Озоновый слой атмосферы. Понятие смога. Парниковые газы.
7. Основные виды загрязнения воды. Классификация сточных вод. Методы переработки и утилизации сточных вод.
8. Химическая и электрохимическая коррозия. Продукты коррозии. Методы защиты от коррозии. Ингибиторы коррозии.
9. Строение атома: состав ядра, природа ядерных сил, изотопы, изобары.
10. Виды радиоактивного распада: α -, β -, γ - распад. Период полураспада элемента. Ионизирующая способность ядерного излучения.
11. Твёрдые отходы. Безотходное производство.
12. Количественный и качественный химический анализ вещества. Рентгеноструктурный анализ. Спектроскопический анализ. Хроматография.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Написать уравнение химической реакции, расставить коэффициенты.
2. Рассчитать тепловой эффект химической реакции.
3. Определить по уравнению реакции возможность протекания этой реакции в заданных условиях.
4. Рассчитать изменение скорости химической реакции при изменении температуры.
5. Представить механизм образования кислотных дождей.
6. Представить схему α - и β - распада элемента.
7. Написать формулу для расчёта периода полураспада вещества.
8. Дать определение эффективной дозы поглощения.
9. Составить схему электрохимической коррозии металлов.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Темы курсовых работ:

1. Естественные и техногенные источники ионизирующего излучения.
2. Пестициды. Положительные и отрицательные факторы их применения.
3. Аэрозоли. Их влияние на атмосферу и биосферу.
4. Проблемы загрязнения Мирового океана жидкими и твёрдыми отходами.
5. Сточные воды. Методы их утилизации и регенерации.
6. Смоги. Классификация смогов, их влияние на биосферу.
7. Физико-химические процессы в гидросфере.
8. Радиоактивные элементы. Их практическое применение.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведены в п.7.3.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом

результатов текущего контроля в семестре.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Белов С. В., Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/453160
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Бойко Г. М., Информационные технологии. Практикум для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020	http://www.iprbookshop.ru/103329.html
1	Зиновьева О. М., Меркулова А. М., Овчинникова Т. И., Смирнова Н. А., Научно-исследовательская работа магистра по направлению «Техносферная безопасность», Москва: МИСИС, 2019	ЭБС

2	Зиновьева О. М., Меркулова А. М., Овчинникова Т. И., Смирнова Н. А., Курсовая научно-исследовательская работа бакалавра по направлению «Техносферная безопасность», Москва: МИСИС, 2019	ЭБС
3	Зиновьева О. М., Меркулова А. М., Овчинникова Т. И., Смирнова Н. А., Курсовая научно-исследовательская работа бакалавра по направлению «Техносферная безопасность», Москва: МИСИС, 2019	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Химия.	http://www.edu.ru/modules
Техносферная безопасность	http://windows.edu.ru/catalog

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения

40. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
40. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 678).

Программу составил:

Доцент, к.т.н. Павлов А.И.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Строительной физики и химии 07.06.2021, протокол № 6

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Барашев М.Н.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета 15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин