

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа дисциплины

Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и
полярных областей**

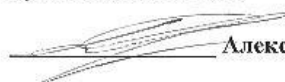
Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

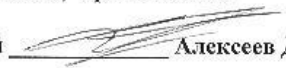
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Алексеев Д.К.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
09 февраля 2021 г., протокол № 5

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
01 февраля 2021 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Авторы-разработчики:
 Примак Е.А.

Санкт-Петербург 2021



Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной и системной экологии от 04.07.2022 №10

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

**Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», владеющих знаниями в объеме необходимом для понимания теоретических и методических основ экологического нормирования, разработки экологических нормативов и оценок устойчивости природных экосистем, контроля и снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Задачи:

- изучение нормативно-правовых документов в области экологического нормирования;
- освоение понятийного аппарата в области экологического нормирования;
- рассмотрение механизмов устойчивости природных систем;
- изучение принципов установления экологических нормативов;
- ознакомление с механизмами экономического регулирования природопользования на основе системы экологического нормирования;
- ознакомление с особенностями зарубежного опыта в области экологического нормирования;
- применение полученных знаний при решении конкретных практических задач в области экологического нормирования.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» относится к блоку дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин «Проектная деятельность», «Биоиндикация и биотестирование».

Параллельно с дисциплиной «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» изучаются дисциплины «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании», «Методы полевых экологических исследований», «Устойчивое управление экосистемами».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-4.

Таблица 1.

Профессиональные компетенции			
ПК-4 Способен выполнять экологический анализ деятельности предприятия, выявлять основные источники опасностей при эксплуатации в соответствии с требованиями	ПК-4.1	Идентифицирует основные источники опасностей на основе анализа деятельности предприятия и результатов экологического мониторинга	Знать: – основные источники опасностей. Уметь: – использовать методы мониторинга основных источников опасностей. Владеть: – способностью обеспечивать экологический мониторинг.
	ПК-4.2	Разрабатывает основные направления и подходы	Знать: понятие и сущность рационального

нормативных правовых актов по охране окружающей среды	рационального использования природных ресурсов	природопользования. Уметь: разрабатывать и оценивать возможные варианты управленческих решений. Владеть: способностью обосновывать варианты рационального природопользования.
	ПК-4.3 Выявляет и анализирует основные параметры окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды	Знать: основные параметры окружающей среды. Уметь: формулировать выводы, предложения, решения относительно допустимых воздействий на природные системы. Владеть: навыками оценки эколого-экономической эффективности мер по нормированию и снижению антропогенных нагрузок.
	ПК-4.4 Организует экологическую сертификацию продукции	Знать: правовые основы нормирования и снижения загрязнений окружающей среды промышленными предприятиями. Уметь: выбирать оптимальные природоохранные технологии. Владеть: навыками сравнительного анализа и сопоставления подходов к разработке экологических нормативов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	-	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:			

лекции	14	-	4
занятия семинарского типа:		-	-
практические занятия	28	-	8
лабораторные занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	-	96
в том числе:			
курсовая работа		-	-
контрольная работа		-	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен		экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение: цель, задачи, основные понятия и разделы учебной дисциплины. История экологического нормирования	6	1	2	4	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
2	Организационно-правовые основы экологического нормирования	6	2	4	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
3	Методологические и методические основы оценки устойчивости к изменению параметров естественного и антропогенного режимов	6	2	2	6	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
4	Классификация загрязнителей окружающей среды	6	1	2	4	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
5	Экологическое нормирование в сфере водопользования	6	1	2	6	расчетно-графическая работа № 1	ПК-4	ПК-4.2
6	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	6	1	2	6	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
7	Экологическое нормирование физических воздействий	6	1	2	6	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
8	Экологическое нормирование в области землепользования	6	1	2	4	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
9	Экологическое нормирование в сфере	6	1	2	4	устный опрос	ПК-4	ПК-

	использования объектов флоры и фауны							4.2
10	Экологическое нормирование в области обращения с отходами	6	1	2	4	расчетно-графическая работа № 2,3	ПК-4	ПК-4.2
11	Экологический контроль	6	1	2	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.3
12	Зарубежный опыт экологического нормирования	6	1	4	6	устный опрос	ПК-4	ПК-4.4
	ИТОГО:		14	28	66			

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение: цель, задачи, основные понятия и разделы учебной дисциплины. История экологического нормирования	3	0,5	0	4	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
2	Организационно-правовые основы экологического нормирования	3	0,5	2	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
3	Методологические и методические основы оценки устойчивости к изменению параметров естественного и антропогенного режимов	3	0,5	0	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
4	Классификация загрязнителей окружающей среды	3	0,5	0	4	устный опрос	ПК-4	ПК-4.1
5	Экологическое нормирование в сфере водопользования	3	0	2	8	расчетно-графическая работа № 1	ПК-4	ПК-4.2
6	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	3	0	0	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
7	Экологическое нормирование физических воздействий	3	0	0	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
8	Экологическое нормирование в области землепользования	3	0	0	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и	3	0	0	8	устный опрос	ПК-4	ПК-4.2

	фауны							
10	Экологическое нормирование в области обращения с отходами	3	0	2	8	расчетно-графическая работа № 2,3	ПК-4	ПК-4.2
11	Экологический контроль	3	2	0	14	устный опрос	ПК-4	ПК-4.3
12	Зарубежный опыт экологического нормирования	3	0	2	10	устный опрос	ПК-4	ПК-4.4
	ИТОГО:		4	8	96			

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

4.3.1 Введение в экологическое нормирование

Введение в дисциплину позволит определить цель данного курса и поставить основные задачи для достижения поставленной цели. Также получить общие сведения об экологическом нормировании, познакомиться с базовыми понятиями и определениями, рассмотреть основы экологического нормирования.

Направления нормирования и виды экологических нормативов. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование. Научно-техническое нормирование. Оценка воздействия на окружающую среду. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.

4.3.2 Организационно-правовые основы экологического нормирования

Правоотношения в области охраны окружающей среды. Правовые основы нормирования в области охраны окружающей среды. Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты.

4.3.3 Методологические и методические основы оценки устойчивости к изменению параметров естественного и антропогенного режимов

Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость. Концепция ассимиляционной емкости Ю.А. Израэля и А.В. Цыбань. Биогеохимический подход С.А. Патины. Подход Д.Г. Замолотчикова к оценке экологически допустимых уровней антропогенного воздействия на пресноводные экосистемы. Подход В.П. Форощука к экологическому нормированию качества водной среды. Подход А.М. Никанорова и А.В. Жулидова. Концепция экологически допустимых концентраций Л.И. Цветковой и соавторов. Подход В.В. Дмитриева к регламентированию нагрузки и экологическому нормированию. Концептуальные проблемы экологического нормирования по В.Н. Молчанову.

Современное состояние проблемы. Понятие устойчивости и уязвимости. Критерии оценки устойчивости. Методические основы оценки устойчивости. Балльно-индексная оценка устойчивости водоемов к изменению параметров естественного режима, антропогенному эвтрофированию и изменению качества воды. Балльно-индексная оценка устойчивости водотоков к изменению параметров естественного и антропогенного режимов. Устойчивость наземных экосистем. Многокритериальная оценка уязвимости и устойчивости к антропогенному воздействию. Экологическое благополучие.

4.3.4 Классификация загрязнителей окружающей среды

Классификации по видам загрязнителей. Приоритетные загрязнители в газообразном состоянии. Приоритетные загрязнители в твердом состоянии. Приоритетные загрязнители в жидком состоянии. Биологическое загрязнение. Пестициды. Радиационное загрязнение. Электромагнитные излучения. Шумовое загрязнение. Тепловое загрязнение.

4.3.5 Экологическое нормирование в сфере водопользования

Общэкологический подход к нормированию качества воды. Оценка качества природных вод. Разработка проектов допустимых нагрузок на водные объекты.

4.3.6 Экологическое нормирование воздействий на атмосферу

Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния. Разработка проектов нормативов предельно допустимых выбросов для предприятий.

4.3.7 Экологическое нормирование физических воздействий

Влияние электромагнитного воздействия на человека. Влияние вибрации на человека. Влияние ионизирующего излучения на человека. Влияние шумового воздействия на человека. Мероприятия по защите от шумового воздействия и снижению шума. Акустические расчеты шумового загрязнения окружающей среды.

4.3.8 Экологическое нормирование в области землепользования

Показатели устойчивости почв на основе концепции критических нагрузок. Оценка степени загрязненности почв химическими веществами. Критерии оценки степени загрязнения почвы неорганическими и органическими веществами. Направления землепользования и разработка экологических нормативов.

4.3.9 Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны

Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Критерии оценки состояния флоры, фауны и экосистем в целом. Биоиндикация.

4.3.10 Экологическое нормирование в области обращения с отходами

Классификации опасности отходов. Паспортизация отходов. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения.

4.3.11 Экологический контроль

Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль). Государственный экологический надзор. Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль). Общественный контроль в области охраны окружающей среды (общественный экологический контроль). Задачи экологического контроля.

Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического контроля. Объекты производственного экологического контроля.

Инспекционный контроль. Производственный экологический мониторинг. Производственный эколого-аналитический (инструментальный) контроль. Программа производственного экологического контроля.

Документирование деятельности по обеспечению экологической безопасности. Состав документации по охране окружающей среды на предприятии.

4.3.12 Зарубежный опыт экологического нормирования

Зарубежный опыт создания экологических нормативов. Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования. Международное сотрудничество.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Введение: цель, задачи, основные понятия и разделы учебной дисциплины. История экологического нормирования	2	2
2	Организационно-правовые основы нормирования качества окружающей среды	4	4
3	Методологические подходы к оценке устойчивости экосистем	2	2
4	Классификация загрязнителей окружающей среды	2	2
5	Оценка качества воды. Расчет УКИЗВ	2	2
6	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	2	2
7	Экологическое нормирование физических воздействий	2	2
8	Экологическое нормирование в области землепользования	2	2
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны	2	2
10	Расчет класса опасности отходов с разработкой паспорта отхода	2	2
11	Организация производственного экологического контроля на предприятии	2	2
12	Зарубежный опыт разработки экологических нормативов	4	4

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов
-------------------	-------------------------------	-------------	-------------------

			практической подготовки
2	Организационно-правовые основы нормирования качества окружающей среды	2	2
5	Оценка качества воды. Расчет УКИЗВ	2	2
10	Расчет класса опасности отходов с разработкой паспорта отхода	2	2
12	Зарубежный опыт разработки экологических нормативов	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий – 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30;
- максимальное количество дополнительных баллов – 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Форма проведения экзамена: устно по билетам

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-4

1. Что понимается под термином «Экологическое нормирование». Основные направления экологического нормирования.
2. Характеристика существующей в РФ системы экологического нормирования.
3. Взаимодействие российской и зарубежной систем экологического нормирования.
4. Основные проблемы, возникающие при формировании отечественной системы экологического нормирования.
5. Правовые основы экологической стандартизации.
6. Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты.
7. Нормативы качества окружающей среды.
8. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.
9. Что понимается под термином «Устойчивость»? Виды устойчивости.
10. Методологические подходы экологического нормирования.
11. Показатели, используемые при нормировании качества вод водоемов и водотоков.
12. Норматив допустимых воздействий на водные объекты.
13. Основные показатели, которые используются в системе нормирования воздействий на атмосферу.
14. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
15. Санитарно-защитные зоны предприятий.
16. Экологическое нормирование в сфере землепользования.
17. Краткая характеристика концепции критических нагрузок.
18. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду.
19. Отходы производства и потребления. Примеры классификаций отходов.
20. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения.
21. Классы опасности отходов.
22. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды.
23. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.
24. Контроль в области охраны окружающей среды.
25. Производственный экологический контроль.
26. Документы, создаваемые в рамках отчетности предприятий по природопользованию.
27. Система платежей в сфере природопользования.
28. Экологический учет и отчетность.

Перечень практических заданий к экзамену: нет

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос	0-2
Расчетно-графические работы	0-5
Промежуточная аттестация	0-30

ИТОГО	0-100
--------------	--------------

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-5
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
отлично	85-100
хорошо	65-84
удовлетворительно	40-64
неудовлетворительно	менее 40

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды».

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Лабораторная работа	Лабораторные занятия имеют целью практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнению лабораторной работы студенты представляют отчет и защищают его. Защищенные отчеты студентов хранятся на кафедре до завершения изучения дисциплины.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	– самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену, зачету	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие зачет по данной дисциплине, предусмотренный в текущем семестре.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. *Хаустов, А. П.* Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 387 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9103-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/412997>
2. *Колесников, Е. Ю.* Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 469 с. — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468928>

Дополнительная литература

3. *Харламова, М. Д.* Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — ISBN 978-5-534-07047-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450203>
4. *Родионов, А. И.* Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — ISBN 978-5-534-11948-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473298>
5. *Родионов, А. И.* Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-534-06147-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454407>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. ResearchGate – бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества учёных всех научных дисциплин - <https://www.researchgate.net/>
2. Большая российская энциклопедия – <https://bigenc.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. MicrosoftOffice – офисный пакет приложений

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система РГГМУ «ГидрометеоОнлайн» – <http://elib.rshu.ru/>
3. База данных издательства SpringerNature.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.