

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

Д.В. Рябова _____

" ____ " _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.26 Химия окружающей среды
Направление(я)	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (и)	Экологическая безопасность (в промышленности)
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Лесохозяйственный факультет
Кафедра	Экологические технологии природопользования
Учебный план	2025_05.03.06.plx.plx Направление 05.03.06 Экология и природопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. хим. наук, доц., Пятницына Е.В.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Экологические технологии природопользования
Заведующий кафедрой	к.т.н., доцент Кулакова Е.С.
Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 25.06.2025 протокол № 10	

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 80

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	3	семестр
Расчетно-графическая работа	3	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	изучение химических процессов, определяющих состояние и свойства окружающей среды – атмосферы, гидросферы, литосферы.
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	География	
3.1.2	Общая экология	
3.1.3	Ознакомительная практика	
3.1.4	Почвоведение	
3.1.5	Физика	
3.1.6	Биология	
3.1.7	Математика	
3.1.8	Химия	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Биоразнообразие	
3.2.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
3.2.3	Природопользование	
3.2.4	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.5	Экология растений, животных и микроорганизмов	
3.2.6	Биогеография	
3.2.7	Научно-исследовательская работа (НИР)	
3.2.8	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.2 : Уметь применять базовые знания фундаментальных наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-2 : Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

ОПК-2.2 : Уметь применять для решения практических задач экологически сбалансированного природопользования теоретические основы и методы прикладных экологических дисциплин

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Предмет и основные понятия химии окружающей среды, Химические элементы в биосфере /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Биогеохимические циклы и их количественная характеристика. Составление циклов азота, углерода и фосфора Источники химического загрязнения окружающей среды. Основные загрязняющие вещества /Пр/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Раздел 2. Химия атмосферы						
2.1	Химия атмосферы. Строение и химический состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Основные загрязнители воздуха. Химия верхних слоев атмосферы. Химия стратосферного озона. Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере. Классический и фотохимический смог. /Лек/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Соединения серы в атмосфере. Составление уравнений реакций превращений соединений серы. Решение задач. Соединения азота и углерода в атмосфере. Составление уравнений реакций превращения соединений азота. Решение задач. /Пр/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Химия гидросферы .						
3.1	Химия гидросферы. Природные воды, их виды и состав. Основные равновесия природных вод. Химическое загрязнение природных вод. Сточные воды, Основные процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных водах. Проблемы водоочистки и водообработки. Методы очистки сточных вод. Питьевая вода. /Лек/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Классификация природных вод. Решение задач. Составление формул ионного состава природных вод. Физические и химические показатели качества воды. Определение запаха, цветности, мутности воды, жесткости и окисляемости воды. /Пр/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Химия литосферы						

4.1	Химический состав литосферы. Минералы и горные породы, Происхождение и состав почв. Химические свойства почв. Химизация сельского хозяйства и ее влияние на окружающую среду. Загрязнение почв. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой. Миграция и трансформация загрязняющих веществ в почвенном слое. Геохимические барьеры. Рекультивация почв. /Лек/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	Химические свойства почв. Определение химических показателей почв. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Самостоятельная работа						
5.1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Конспектирование учебной литературы /Ср/	3	71	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
5.2	Изучение теоретического материала /Зачёт/	3	9	ОПК-1.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов. Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г. Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

ТК 1: «Основные понятия химии окружающей среды.» (от 6 до 10 баллов);

Вариант № 1

1. Дайте определение терминам «загрязнение окружающей среды» и «ксенобиоты-ки».
2. Что такое локальное загрязнение?
3. Какие элементы, входящие в состав живого вещества, называют макроэлементами? Перечислите макроэлементы, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот фосфора.
5. Охарактеризуйте теплоэнергетику как источник химического загрязнения окружающей среды.

Вариант № 2

1. Дайте определение терминам «экоотоксиканты» и «биогеохимический цикл».
2. Что такое региональное загрязнение?
3. Какие элементы, входящие в состав живого вещества, называют микроэлементами? Приведите примеры микроэлементов, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот азота.
5. Охарактеризуйте металлургию как источник химического загрязнения окружающей среды.

Вариант № 3

1. Дайте определение терминам «поллютанты» и «суперэкотоксиканты».
2. Что такое глобальное загрязнение?
3. Что называют биогенными элементами? Перечислите основные биогенные элементы, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот углерода.
5. Охарактеризуйте автотранспорт как источник химического загрязнения окружающей среды.

Вариант № 4

1. Дайте определение терминам «загрязнение окружающей среды» и «ксенобиотика».
2. Что такое локальное загрязнение?
3. Какие элементы, входящие в состав живого вещества называют макроэлементами? Перечислите макроэлементы, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот фосфора.
5. Охарактеризуйте теплоэнергетику как источник химического загрязнения окружающей среды.

Вариант № 5

1. Дайте определение терминам «экотоксиканты» и «биогеохимический цикл».
2. Что такое региональное загрязнение?
3. Какие элементы, входящие в состав живого вещества называют микроэлементами? Приведите примеры микроэлементов, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот азота.
5. Охарактеризуйте металлургию как источник химического загрязнения окружающей среды.

Вариант № 6

1. Дайте определение терминам «поллютанты» и «суперэкотоксиканты».
2. Что такое глобальное загрязнение?
3. Что называют биогенными элементами? Перечислите основные биогенные элементы, укажите их биологическую роль.
4. Изобразите круговорот углерода.
5. Охарактеризуйте автотранспорт как источник химического загрязнения окружающей среды.

ТК 2 «Химия атмосферы» (от 6 до 10 баллов);

Вариант 1

1. Основные компоненты атмосферного воздуха и их роль
2. Фреоны в атмосфере
3. Фотохимические реакции
4. Оксиды азота в атмосфере

Вариант 2

1. Основные загрязнители воздуха
2. Озон в атмосфере
3. Цепные реакции
4. Классический (лондонский) смог и его особенности

Вариант 3

1. Примесные компоненты атмосферного воздуха и их происхождение
2. Оксид углерода (II) в атмосфере
3. Химические превращения оксидов азота в атмосфере
4. Техногенная гипотеза происхождения озоновых дыр

Вариант 4

1. Реакционно-способные вещества верхних слоев атмосферы
2. Аэрозоли в атмосфере
3. Кислотные осадки
4. Фотохимический смог и его особенности

Вариант 5

1. Фотохимические окислители в атмосфере
2. Углекислый газ в атмосфере
3. Химические превращения оксидов серы в атмосфере
4. Эндогенная гипотеза происхождения озоновых дыр

ТК 3 «Химия гидросферы» (от 6 до 10 баллов);

Вариант 1

1. Свободная угольная кислота – это
а) CO_2 б) H_2CO_3 в) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ г) $\text{CO}_2 + \text{NaHCO}_3$
2. Среди перечисленных веществ – HCO_3^- , Na^+ , Ca^{2+} , F^- , Ag^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , CO_3^{2-} , HSiO_3^- – имеются
а) главные ионы и растворенные газы б) главные ионы и биогенные вещества
в) главные ионы, биогенные вещества и микроэлементы г) главные ионы и микроэлементы
3. Природная вода имеет следующий химический состав (в мэкв/л): CO_3^{2-} – 0,3; HCO_3^- – 3,8; Cl^- – 2,4; SO_4^{2-} – 7,8; Ca^{2+} – 2,1; Mg^{2+} – 1,8; Na^+ – 10,4. Схематическая формула этой воды

а) б) в) г)

4. К третьему типу природных вод по классификации Алекина относятся:

- а) кислые воды б) речные воды в) подземные воды с малым со-лесодержанием
г) морские воды

5. «Заметный» запах воды количественно оценивают в

- а) 1 балл б) 2 балла в) 3 балла г) 4 балла

6. К органолептическим показателям из перечисленных: 1) запах; 2) мутность; 3) pH; 4) содержание Al; 5) содержание Fe; 6) содержание Cl₂; 7) коли-индекс – относятся

- а) 1, 2, 5, 6 б) 1, 2, 3, 5 в) 1, 2, 4, 7 г) 1, 2, 3

7. По каким показателям вода с характеристиками: вкус и запах – 1 балл; цветность – 10 градусов; мутность – 1,3 мг/л; хлориды – 400 мг/л; алюминий – 0,3 мг/л; нитраты – 25 мг/л; микробное число – 53 шт/мл; коли-индекс – 2 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения:

- а) органолептический б) санитарно-токсикологический в) органолептический + санитарно-токсикологический г) органолептический + санитарно-токсикологический + санитарно-бактериологический

8. Какие сточные воды способны значительно изменять pH воды и вызвать коррозию сооружений

- а) бытовые б) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами
в) производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием г) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами

9. К какой группе относятся сточные воды предприятий по переработке молока?

- а) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами б) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами
в) производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием г) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси

10. Природная вода с общей жесткостью 6,2 мэкв/л относится к

- а) очень мягкой б) средней в) жесткой г) очень жесткой

11. Каким методом очищают воду от коллоидных примесей

- а) фильтрование б) обработка Ca(OH)₂ в) обработка Al₂(SO₄)₃ г) отстаивание

Вариант 2

1. Если в воде преобладает содержание гидрокарбонатов при небольшой концентрации карбонатов, то величина pH будет близка к следующему значению

- а) 3,8 б) 5,1 в) 8,6 г) 10,0

2. В каком варианте перечислены только главные ионы природных вод:

- а) Cl⁻, Na⁺, Ca²⁺, CO₃²⁻, NO₃⁻ б) SO₄²⁻, Mg²⁺, Na⁺, NH₄⁺, HCO₃⁻ в) Cl⁻, Mg²⁺, Na⁺, SO₄²⁻, Ca²⁺ г)
SO₄²⁻, Na⁺, O₂, Ca²⁺, Cl⁻

3. Природная вода имеет следующий химический состав (в мэкв/л): HCO₃⁻ – 6,8; Cl⁻ – 4,0; SO₄²⁻ – 1,9; Ca²⁺ – 7,7; Mg²⁺ – 3,7; Na⁺ – 1,3. Схематическая формула этой воды

- а) б) в) г)

4. Ко второму типу природных вод по классификации Алекина относятся:

- а) сильноминерализованные подземные воды б) маломинерализованные подземные воды в) морские воды
г) кислые воды

5. Количественно вкус воды был оценен в 2 балла, что соответствует градации

- а) слабый б) заметный в) отчетливый г) средний

6. К санитарно-токсикологическим показателям из перечисленных: 1) pH; 2) содержание Al;

3) содержание Fe; 4) содержание Cl⁻; 5) содержание F⁻; 6) коли-индекс; 7) содержание Pb – относятся:

- а) 1, 2, 3, 7 б) 2, 3, 4, 7 в) 2, 5, 7 г) 2, 5, 7

7. По каким показателям вода с характеристиками: цветность – 15 градусов; мутность – 1,2 мг/л; жесткость общая – 7,8 мэкв/л; алюминий – 0,4 мг/л; хлор остаточный – 0,4 мг/л; сухой остаток – 1,2 г/л; микробное число – 110 шт/мл; коли-индекс – 2 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения:

- а) органолептический б) санитарно-токсикологический в) органолептический + санитарно-токсикологический г)
органолептический + санитарно-бактериологический

8. Какие сточные воды способны вызвать образование минеральных донных отложений и снизить прозрачность воды

- а) бытовые б) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами в)
производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием г)
производственные, содержащие нетоксичные органические примеси

9. К какой группе относятся сточные воды заводов, производящих минеральные удобрения?

- а) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами б)
производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами в) производственные,
содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием
г) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси

10. К какой категории природных вод по величине общей жесткости относятся атмосферные осадки?

- а) очень мягкая б) средняя в) жесткая г) мягкая

11. Какой из препаратов наиболее эффективен для очистки воды от органических примесей?

- а) Cl₂ б) O₃ в) KMnO₄ г) Al₂(SO₄)₃

Вариант 3

1. При значении pH = 7,8 в воде преобладают следующие формы угольной кислоты

- а) свободная угольная кислота б) гидрокарбонаты в) свободная угольная кислота + гидрокарбонаты г)
гидрокарбонаты + карбонаты

2. Цветение водоемов вызовёт вода, содержащая следующий набор химических компонентов:

- а) Cl⁻, Na⁺, NO₃⁻, Ca²⁺, SO₄²⁻, O₂ б) HCO₃⁻, SO₄²⁻, O₂, Cl⁻, Mg²⁺, Na⁺ в)

- CO₃²⁻, HCO₃⁻, Na⁺, Ca²⁺, Г, F⁻ г) Na⁺, SO₄²⁻, HCO₃⁻, Cl⁻, O₂, Ca²⁺
3. К первому типу природных вод по классификации Алекина относятся:
- а) сильноминерализованные подземные воды б) среднеминерализованные подземные воды в) маломинерализованные мягкие воды г) морские воды
4. Природная вода имеет следующий химический состав (в мэкв/л): Cl⁻ – 8,2; SO₄²⁻ – 4; Ca²⁺ – 1,2; Mg²⁺ – 7,4; Na⁺ – 3,7. Схематическая формула этой воды
- а) б) в) г)
5. «Отчетливый» запах воды количественно оценивают в
- а) 1 балл б) 2 балла в) 3 балла г) 4 балла
6. К химическим веществам, способным в минимальных концентрациях ухудшать органолептические показатели воды, из перечисленных: 1) медь; 2) сульфаты; 3) нитраты; 4) серебро; 5) хлориды; 6) фториды; 7) полифосфаты – относятся
- а) 1, 2, 3, 4 б) 1, 2, 5, 6 в) 1, 2, 5, 7 г) 1, 3, 4, 6
7. По каким показателям вода с характеристиками: цветность – 7 градусов; мутность – 2,0 мг/л; алюминий – 0,7 мг/л; хлор остаточный (при 30-минутном контакте) – 0,8 мг/л; микробное число – 35 шт/мл; коли-индекс – 1 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения:
- а) органолептический б) санитарно-токсикологический в) органолептический + санитарно-токсикологический г) органолептический + санитарно-бактериологический
8. Какие сточные воды содержат значительное количество органических веществ и требуют обязательной биологической очистки с обеззараживанием?
- а) бытовые б) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами в) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси г) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами
9. К какой группе относятся сточные воды цементных заводов?
- а) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами б) производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием в) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси г) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами
10. Природная вода с общей жесткостью 1,8 мэкв/л относится к
- а) очень мягкой б) средней в) жесткой г) мягкой
11. Какие химические препараты применяются для обеззараживания воды в плавательных бассейнах?
- а) Cl₂ б) KMnO₄ в) Cl₂ + KMnO₄ г) Cl₂ + CuSO₄

Вариант 4

1. Какие формы угольной кислоты не могут присутствовать в водных растворах одновременно:
- а) CO₂ + H₂CO₃ б) H₂CO₃ + NaHCO₃ в) NaHCO₃ + Na₂CO₃ г) H₂CO₃ + Na₂CO₃
2. В каком варианте в составе природных вод отсутствуют микроэлементы
- а) Cl⁻, Na⁺, NO₃⁻, CO₃²⁻, Ba²⁺ б) Cl⁻, Mg²⁺, Ca²⁺, SO₄²⁻, Г в) Na⁺, HCO₃⁻, K⁺, NH₄⁺, F⁻ г) SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, HSiO₃⁻, Cl⁻
3. Какой разновидности природных вод не существует
- а) б) в) г)
4. К четвертому типу природных вод по классификации Алекина относятся:
- а) мягкие подземные минеральные воды б) кислые подземные минеральные воды в) кислые подземные минеральные воды г) морские воды
5. Количественно вкус воды был оценен в 3 балла, что соответствует градации
- а) слабый б) заметный в) отчетливый г) средний
6. К санитарно-токсикологическим показателям воды, содержащей: 1) железо; 2) марганец; 3) молибден; 4) цинк; 5) мышьяк; 6) фтор; 7) стронций – относятся:
- а) 1, 2, 3, 4 б) 3, 4, 5, 6 в) 1, 4, 5, 7 г) 3, 5, 6, 7
7. По каким показателям вода с характеристиками: цветность – 12 градусов; мутность – 1,1 мг/л; жесткость общая – 5,8 мэкв/л; алюминий – 0,7 мг/л; хлор остаточный (при 60-минутном контакте) – 0,4 мг/л; микробное число – 85 шт/мл; коли-индекс – 5 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения:
- а) санитарно-токсикологический б) органолептический + санитарно-токсикологический в) органолептический + санитарно-бактериологический г) санитарно-токсикологический + санитарно-бактериологический
8. Какие сточные воды вызывают массовую гибель водных организмов, приводящую к образованию «мертвых» донных отложений:
- а) бытовые б) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами в) производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием г) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси
9. К какой группе относятся сточные воды предприятий нефтепереработки:
- а) производственные, содержащие неорганические примеси с токсичными свойствами; б) производственные, содержащие неорганические примеси с нетоксичным действием; в) производственные, содержащие нетоксичные органические примеси; г) производственные, содержащие органические примеси с токсичными свойствами
10. При минерализации 1,2 г/кг природная вода является
- а) пресной б) пресноватой в) соленой г) слабосоленой
11. Каким методом очищают воду от грубодисперсных примесей?

а) фильтрация б) коагулирование в) обработка $\text{Ca}(\text{OH})_2$ г) обработка Cl_2

ПК1 - Тестирование 1 (от 9 до 15 баллов) на тему «Загрязнение биосферы. Химия атмосферы»

1. Классификация загрязнений окружающей среды
2. Классификация веществ по характеру воздействия на живые организмы
3. Круговороты веществ, их классификация
4. Классификация химических элементов, входящих в живые организмы (по Вернадскому)
5. Круговорот углерода
6. Локальное, региональное и глобальное загрязнение окружающей среды
7. Классификация химических элементов по значимости для жизнедеятельности (по Ковальскому)
8. Круговорот азота
9. Загрязнение окружающей среды и виды загрязнений
10. Химический состав атмосферы
11. Стратосферный озон, его образование и разложение
12. Гипотезы происхождения озоновых дыр
13. Фреоны и их влияние на окружающую среду
14. Классический лондонский смог, его образование и влияние на окружающую среду
15. Оксиды серы в атмосфере: источники и превращения
16. Оксиды углерода, их источники и влияние на окружающую среду
17. Кислотные осадки, их причина и последствия
18. Парниковый эффект и парниковые газы
19. Фотохимический смог, его образование и влияние на окружающую среду
20. Оксиды азота в атмосфере: источники и превращения
21. Аэрозоли, их классификация и происхождение
22. Аэрозольное загрязнение и его последствия

ПК 2- Тестирование 1 (от 9 до 15 баллов) на тему «Химия гидросферы, литосферы» в виде коллоквиума

1. Основные равновесия природных вод (рН, кислотность и щелочность воды)
2. Угольная кислота и формы ее содержания в природных водах
3. Основные виды загрязнения воды и источники их поступления в водную среду
4. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах и основные процессы их миграции в природных водах
5. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах
6. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы
7. Сточные воды, их типы. Бытовые сточные воды: состав и влияние на окружающую среду
8. Промышленные сточные воды, их состав и влияние на окружающую среду
9. Физические показатели качества воды
10. Химические показатели качества питьевой воды
11. Минералы, их основные классы
12. Почва, ее состав
13. Ионнообменные и кислотно-основные свойства почв
14. Горные породы, их основные виды
15. Пестициды, их классификация
16. Геохимическая миграция и ее основные типы
17. Геохимические барьеры, их типы в почвенных средах
18. Загрязнение почв тяжелыми металлами
41. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой, и источники их поступления

ПК 3 – Выполнение РГР (от 15 до 25 баллов).

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета (ИК):

1. Загрязнение окружающей среды и его виды
2. Химические элементы биосферы
3. Круговороты веществ. Естественные биогеохимические циклы и их антропогенные изменения
4. Биогеохимический цикл азота
5. Биогеохимический цикл углерода
6. Химический состав атмосферы. Биологическая роль основных компонентов атмосферы
7. Источники загрязнения атмосферы и основные загрязнители воздуха
8. Основные реакционно-способные частицы верхних слоев атмосферы и основные типы химических реакций, протекающих в ионосфере и стратосфере
9. Стратосферный озон, его образование и разложение
10. Гипотезы происхождения озоновых дыр
11. Фотохимический смог
12. Оксиды азота в атмосфере, их превращения
13. Оксиды серы в атмосфере, их превращения

14. Аэрозоли в атмосфере: происхождение, трансформация, влияние на окружающую среду
15. Кислотные осадки, их образование и воздействие на окружающую среду
16. Парниковые газы, их состав, образование и влияние на окружающую среду
17. Природные воды, их виды, химический состав
18. Кислотно-основные равновесия природных вод: pH, кислотность и щелочность вод, буферность природных вод
19. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Растворенный кислород в природных водах
20. Угольная кислота и формы ее содержания в природных водах
21. Основные виды загрязнения природных вод и источники поступления загрязняющих веществ в водную среду
22. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах и основные процессы их миграции в природных водах
23. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы
24. Сточные воды, их типы и влияние на окружающую среду
25. Бытовые сточные воды, их состав и методы очистки
26. Промышленные сточные воды, их состав и методы очистки
27. Питьевая вода, основные показатели ее качества
28. Минералы, их основные классы
29. Горные породы, их основные классы
30. Почва, ее состав
31. Свойства почв: кислотно-основные, ионообменные, буферность
32. Основные виды минеральных удобрений и их влияние на окружающую среду
33. Влияние химического состава почв на плодородие. Химические мелиоранты
34. Пестициды. Их классификация
35. Геохимическая миграция и ее основные типы
36. Геохимические барьеры, их типы в почвенных
37. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой, и источники их поступления
38. Загрязнение почв тяжелыми металлами: источники поступления, формы существования, трансформация, накопление в почвах и растениях
39. Определения: загрязнение окружающей среды, поллютант, ксенобиотик, супер-экоотоксикант, биогеохимический цикл, озоновая дыра, фреоны, парниковый эффект, смог, фотохимический смог, кислотные осадки, минералы, горные породы, химические мелиоранты, минеральные удобрения, пестициды, гербициды, инсектициды, геохимическая миграция, геохимический барьер, тяжелые металлы.

6.2. Темы письменных работ

СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Общие требования

Расчетно-графическая работа по химии окружающей среды включает следующие разделы:

- введение, в котором излагается сущность экологических проблем, цели РГР в свете разрешения этих экологических проблем;
 - основную часть, состоящую из подразделов:
 - Характеристика природной воды;
 - Оценка пригодности воды для различных видов водопользования:
 - хозяйственно-питьевого водопользования;
 - культурно-бытового водопользования;
 - в пищевой промышленности;
 - поения скота;
 - рыбохозяйственных целей;
 - в теплоэнергетике (паросиловом хозяйстве);
 - использования воды в качестве оросительной;
 - очистка воды;
 - заключение (приводится оценка пригодности воды и дается заключение о возможности и необходимости очистки воды для разных видов водопользования).
- Расчетно-графическая работа оформляется на одной стороне писчей бумаги формата А4 с соблюдением полей: левое – 3 см; правое – 1 см; верхнее – 1 см; нижнее – 1,5 см. Страницы РГР следует нумеровать.

Рекомендации и примеры выполнения разделов РГР

Пример задания: 1. Охарактеризовать тип, класс и группу природной воды по классификации Алекина, рассчитать минерализацию и жесткость воды, при анализе образца которой определены следующие показатели: CO_3^{2-} - нет; HCO_3^- - 2,3 мэкв/л, Cl^- - 2,2 мэкв/л, SO_4^{2-} - 3,3 мэкв/л, Ca^{2+} - 3,2 мэкв/л, Mg^{2+} - 2,1 мэкв/л, Na^+ - 2,4 мэкв/л, pH 7,2, запах – 2 балла, вкус – 3 балла, цветность – 30 градусов, мутность – 2,4 мг/л, взвешенные вещества – 2,5 мг/л, прозрачность – 28 см, железо – 0,1 мг/л, марганец – 0,03 мг/л, медь – 0,2 мг/л, цинк – 0,3 мг/л, молибден – 0,06 мг/л, мышьяк – 0,007 мг/л, свинец – 0,008 мг/л, бензин – 0,06 мг/л, NO_3^- – 21 мг/л, фтор – 0,3 мг/л, кислород растворенный – 9 мг/л, окисляемость перманганатная – 8 мг О/л, БПКполн. – 7,5 мг O_2 /л, микробное число – 2400, коли-индекс – 300.

2. Оценить пригодность воды для

- 1) хозяйственно-питьевого водопользования
- 2) культурно-бытового водопользования
- 3) рыбохозяйственных целей
- 4) поения скота
- 5) использования воды в качестве оросительной
- 6) в пищевой промышленности
- 7) в теплоэнергетике (паросиловом хозяйстве).

Сделать заключение о возможности использования воды: а) без водоподготовки; б) с применением дополнительных необходимых мер очистки воды (для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, в пищевой промышленности и теплоэнергетике); указать методы очистки, необходимые реактивы и реакции.

При выполнении раздела «Характеристика природной воды» следует использовать классификацию О. А. Алекина для определения класса, группы и типа воды (С. 5).

Поскольку среди анионов преобладает сульфат-ион, то данная природная вода относится к сульфатному классу S. Среди катионов наибольшая концентрация наблюдается у катиона кальция, следовательно, вода относится к кальциевой группе.

Для определения типа природной воды рассчитаем суммы:

$$1. = 0 + 2,3 = 2,3 \text{ мэкв/л};$$

$$2. = 3,2 + 2,1 = 5,3 \text{ мэкв/л};$$

$$3. = 0 + 2,3 + 3,3 = 5,6 \text{ мэкв/л}.$$

Поскольку в этом образце воды соотношения ионов имеют вид $< <$, то данная вода будет относиться ко второму типу.

Минерализация воды (солеосодержание) определяется по сумме всех ионов, выраженной в г/л. Для расчета минерализации необходимо использовать значения эквивалентных масс всех ионов (С. 6):

$$\text{CO}_3^{2-} : 0,30 = 0 \text{ мг/л}; \text{Ca}^{2+} : 3,2 \cdot 20 = 64 \text{ мг/л};$$

$$\text{HCO}_3^- : 2,3 \cdot 61 = 140,3 \text{ мг/л}; \text{Mg}^{2+} : 2,1 \cdot 12 = 25,2 \text{ мг/л};$$

$$\text{Cl}^- : 2,2 \cdot 35,5 = 78,1 \text{ мг/л}; \text{Na}^+ : 2,4 \cdot 23 = 55,2 \text{ мг/л};$$

$$\text{SO}_4^{2-} : 3,3 \cdot 48 = 158,4 \text{ мг/л};$$

тогда сумма всех ионов составит

$$\Sigma \text{ионов} = 0 + 140,3 + 78,1 + 158,4 + 64 + 25,2 + 55,2 = 521,2 \text{ мг/л}.$$

Поскольку содержание солей в водном растворе незначительно, можно принять плотность этого раствора близкой к 1 кг/дм³, тогда

$$\Sigma \text{солей} \sim 0,5212 \text{ г/кг}.$$

По величине минерализации данная природная вода относится к пресноватым водам.

Вычислим общую жесткость воды, суммируя концентрации ионов кальция и магния, выраженные в мэкв/л: $3,2 + 2,1 = 5,3$ мэкв/л, что соответствует воде средней жесткости.

Схематическая формула этой природной воды будет иметь следующий вид: $\text{HHCa}_{0,525,3}$.

По приведенным результатам анализа природной воды можно рассчитать щелочность воды (сумма ионов CO_3^{2-} и HCO_3^-), поскольку возможность использования воды в рыбохозяйственных целях – для карповых и форелевых хозяйств – определяется в том числе и величиной щелочности воды. В нашем случае величина щелочности воды составляет 2,3 мэкв/л.

При выполнении раздела «Оценка пригодности воды для различных видов водопользования» необходимо сравнить состав природной воды с требованиями, предъявляемыми к воде при ее использовании в разных целях. Например, для оценки пригодности данной воды для хозяйственно-питьевого водопользования сопоставим исходные данные образца воды, полученные в результате анализа, с таблицами 1, 4 и 6, а также информацией, содержащейся в разделе 4.

Таблица 7. Соответствие качества природной воды требованиям, предъявляемым к воде хозяйственно-питьевого водопользования, и необходимость очистки воды для данного вида водопользования (пример)

Показатели ям (ПДК)	Результаты анализа воды	Требования к качеству воды (ПДК)	Соответствие воды требованиям
	Необходимость очистки воды		
рН 7,2	6,5-8,5	Соотв. Не треб.	
Запах, баллы 2	≤ 2	Соотв. Не треб.	
Вкус, баллы 3	≤ 2	Не соотв. Треб.	
Цветность, градусы 30	≤ 20	Не соотв. Треб.	
Мутность, мг/л 2,4	$\leq 1,5$	Не соотв. Треб.	
Взвешенные вещества, мг/л 2,5	$\leq 1,5$	Не соотв. Треб.	
Прозрачность, см 28	≥ 30	Соотв. Не треб.	
Минерализация, г/кг 0,521	≤ 1	Соотв. Не треб.	
Жесткость общая, мэкв/л 5,3	≤ 7	Соотв. Не треб.	
Хлориды (Cl^-), мг/л 78,1	≤ 350	Соотв. Не треб.	
Сульфаты (SO_4^{2-}), мг/л 158,4	≤ 500	Соотв. Не треб.	
Железо, мг/л 0,1	$\leq 0,3$	Соотв. Не треб.	
Марганец, мг/л 0,03	$\leq 0,1$	Соотв. Не треб.	
Медь, мг/л 0,2	≤ 1	Соотв. Не треб.	
Цинк, мг/л 0,3	$\leq 5(\text{Орг.})$		
≤ 1 (Общ.)	Соотв. Не треб.		
Молибден, мг/л 0,06	$\leq 0,25$	Соотв. Не треб.	
Мышьяк, мг/л 0,007	$\leq 0,05$	Соотв. Не треб.	
Свинец, мг/л 0,008	$\leq 0,03$	Соотв. Не треб.	

Нитраты, мг/л	21	≤ 45	Соотв.	Не треб.
Фтор, мг/л	0,3	≤ 1,2	Соотв.	Не треб.
Бензин, мг/л	0,06	≤ 0,1	Соотв.	Не треб.
Кислород растворенный, мг/л	9	≥ 4	Соотв.	Не треб.
Окисляемость перманганатная, мг О/л	8	≤ 5	Не соотв.	Треб.
БПКполн., мг О ₂ /л	7,5	≤ 3	Не соотв.	Треб.
Микробное число, кл./мл	2400	≤ 100	Не соотв.	Треб.
Коли-индекс, кл./л	300	≤ 3	Не соотв.	Треб.

Результаты анализа данных показывают, что предложенную природную воду нельзя использовать для хозяйственно-питьевого водопользования без дополнительной водоподготовки, поскольку некоторые показатели качества воды не соответствуют требованиям ПДК.

Водоподготовка данной воды заключается в необходимости удаления или снижения содержания взвешенных веществ (повышенные значения мутности и взвешенных веществ, цветности воды), окисляющихся примесей – в основном органических веществ (высокие величины перманганатной окисляемости и БПКполн., цветности и запаха) и обеззараживания воды (повышенные содержания микроорганизмов).

Для очистки данной воды целесообразно использовать следующие методы:

- удаление грубодисперсных веществ (отстаивание и фильтрование) и мелкодисперсной взвеси (коагулирование);
- удаление органических веществ и устранение запахов воды (дезодорация воды);
- освобождение воды от находящихся в ней патогенных микроорганизмов и снижение общего содержания микроорганизмов (обеззараживание воды).

Используемые для этих целей методы, применяемые реактивы и уравнения химических реакций приведены ранее – в разделе 5 – Основные методы очистки природных вод.

Оценка пригодности воды для культурно-бытового водопользования, пищевой промышленности, рыбохозяйственных целей, поения скота выполняется аналогично оценке воды, используемой для хозяйственно-питьевого водопользования. Однако имеются некоторые особенности такой оценки применительно к отдельным видам водопользования.

Так, при оценке пригодности воды для поения скота следует учитывать, что хотя вода для поения животных не должна уступать качеству питьевой воды, однако требования, предъявляемые к органолептическим свойствам, могут быть несколько снижены. Поэтому при оценке пригодности природной воды для данных целей следует выделить те показатели, которые относятся к органолептическим, и в случае превышения этих показателей требованиям ПДК для воды хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования считать эту воду все же пригодной, за исключением величины минерализации. Минерализация воды, применяемой для мытья и поения животных, приготовления кормов и уборки помещений не должна превышать значений, приведенных в табл. 6.

Как указывалось ранее, требования, предъявляемые к питьевой воде, распространяются и на воду, применяемую в пищевой промышленности. Но в разных отраслях пищевой промышленности имеются дополнительные требования к качеству воды, обусловленные более жесткими нормативами по содержанию солей кальция и магния (жесткости воды), препятствующих брожению, а также по общему содержанию солей и органических веществ. Поэтому при оценке пригодности воды следует исходить из наиболее жестких требований – минимально возможные жесткость и минерализация воды. Поскольку значения минерализации воды (0,521 г/кг) и общей жесткости (5,3 экв/л) нельзя считать минимально возможными, то для использования этой природной воды в пищевой промышленности потребуются меры дополнительной водоподготовки – умягчение и обессоливание воды. Описание соответствующих методов, применяемых химических реактивов и протекающих при этом реакций также приведено в разделе 5 – Основные методы очистки природных вод.

Оценка пригодности воды для теплоэнергетики (паросилового хозяйства) так же должна выполняться на основании специфических требований, предъявляемых к используемой для этих целей воде. К числу подобных требований относятся: возможно меньшая общая и постоянная жесткость, возможно меньшая минерализация, возможно меньшее содержание кремниевой кислоты, отсутствие растворенных газов CO₂ и O₂, способствующих коррозии аппаратуры, а также свободных кислот. Поэтому дополнительная водоподготовка природной воды для указанного вида водопользования должна включать методы умягчения, обессоливания, дегазации (снижение содержания растворенных CO₂ и O₂), обескремнивания и корректировки величины pH, а также удаления грубодисперсных и коллоидных примесей.

При выполнении оценки пригодности воды для рыбохозяйственных целей следует учитывать разные виды использования воды – для рыбохозяйственных объектов трех категорий, а также для возможности разведения разных видов рыбы – в карповых и форелевых хозяйствах (табл. 2 и 3).

Оценка возможности использования воды в качестве оросительной включает анализ всего двух показателей – минерализации воды и величины SAR, что описано в разделе 3.

6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + ПК + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+ПК от 51 до 85; A от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам TK и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);
- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти бальной шкале

25-23	Отлично
22-19	Хорошо
18-15	Удовлетворительно
<15	Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти бальной шкале

86-100	Отлично
68-85	Хорошо
51-67	Удовлетворительно
<51	Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом: для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-бальной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ Донской ГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения РГР.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре МиИ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Луганская И.А.	Химия окружающей среды: курс лекций для студентов направления "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2015,
ЛП.2	Луганская И.А.	Химия окружающей среды: курс лекций для студентов направления "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2015, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=19 569&idb=0
ЛП.3	Белопухов С.Л., Сюняев Н.К.	Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов	Москва: Проспект, 2016,

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Романов Г. Г., Елькина Г. Я., Юдин А. А., Чеботарев Н. Т.	Агрохимия: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021, https://e.lanbook.com/book/159 493
Л2.2	сост.: С. А. Кырова [и др.]	Химия окружающей среды: учебно-методический комплекс по дисциплине: учебное пособие	Абакан: ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2022, https://e.lanbook.com/book/396 749

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост.: Е.В. Пятницына	Химия окружающей среды: метод. указания по изуч. курса и выпол. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9087&idb=0

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free
7.2.2	Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/ -

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Yandex browser	
-------	----------------	--

7.3.2	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
8.1	2321	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: http://www.ngma.su		