

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ЛФ
С.Н. Кружилин _____
" ____ " _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.34	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды
Направление(я)	05.03.06	Экология и природопользование
Направленность (и)	Экологическая безопасность (в промышленности)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Факультет	Лесохозяйственный факультет	
Кафедра	Экологические технологии природопользования	
Учебный план	2021_05.03.06_z.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	Дрововозова Т.И. _____	
Дата утверждения уч. советом от 27.08.2021 протокол № 11.		

**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	10
самостоятельная работа	94
часов на контроль	4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	4	семестр
Контрольная работа	4	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Сформировать современное представление об основных принципах химических и физико- химических методов исследования.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Методы экологических исследований
3.1.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3.1.3	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.4	Геология
3.1.5	Геоэкология
3.1.6	Общая экология
3.1.7	Ознакомительная практика
3.1.8	Почвоведение
3.1.9	Физика
3.1.10	Информатика
3.1.11	Математика
3.1.12	Химия
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2 : Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Качественный анализ						
1.1	Структура современной аналитической химии. Качественный анализ. Виды анализа. Основные этапы проведения анализа и классификация методов анализа. Аналитический сигнал, предел обнаружения, избирательные и специфические методы. /Лек/	4	1	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.2	Техника безопасности. Идентификация катионов кислотнo-щелочным методом. Аналитическая классификация анионов /Лаб/	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
	Раздел 2. Количественный химический анализ						

2.1	<p>Методы количественного химического анализа. Гравиметрический метод анализа. Методы осаждения и отгонки в гравиметрии. Требования к осадкам. Выбор осадителя. Влияние различных факторов растворимость осадков. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды</p> <p>Титриметрический метод анализа. Стандартные растворы. Виды титрования: прямое, обратное, заместительное. Расчеты в титриметрии. Основные методы титриметрии. Кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды</p> <p>/Лек/</p>	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
2.2	<p>Определение содержания хлоридов по методу Мора.</p> <p>/Лаб/</p>	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
Раздел 3. Количественный инструментальный анализ							

3.1	Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Способы расчета концентраций: метод сравнения, метод калибровочного графика, метод добавок. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Классификация электрохимических методов. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды Оптические (спектральные) методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Методы молекулярной спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Хроматографические параметры. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды /Лек/	4	1	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.2	Колориметрическое определение ионов аммония с реактивом Несслера. /Лаб/	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
	Раздел 4. Самостоятельная работа						
4.1	Изучение теоретических вопросов. Выполнение практических заданий. Решение задач. /Ср/	4	94	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	4	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качественный и количественный анализ в аналитической химии.
2. Классификация ионов в качественном анализе.
3. Характеристика аналитических реакций.
4. Методы качественного анализа.
5. Аналитический сигнал, предел обнаружения.
6. Избирательные и специфические методы.
7. Методы количественного химического анализа.
8. Сущность гравиметрического метода анализа.
9. Методы осаждения и отгонки в гравиметрии.
10. Требования к осадкам. Выбор осадителя.

11.	Влияние ионов на растворимость осадка, содержащего одноименные ионы.
12.	Влияние посторонних электролитов на растворимость.
13.	Влияние температуры и природы растворителя на растворимость.
14.	Влияние концентрации ионов водорода на растворимость.
15.	Влияние процессов комплексообразования на растворимость. Маскировка.
16.	Соосаждение. Уменьшение соосаждения.
17.	Применение гравиметрии в анализе окружающей среды.
18.	Сущность титриметрического анализа.
19.	Классификация титриметрических методов по способу титрования
20.	Основные методы титриметрического анализа.
21.	Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.
22.	Сущность метода кислотно-основного титрования.
23.	Индикаторы в методе кислотно-основного титрования.
24.	Общая характеристика методов осаждения и комплексообразования.
25.	Способы фиксирования точки эквивалентности.
26.	Редоксиметрия. Классификация методов в редоксиметрии
27.	Окислительно-восстановительный потенциал. Факторы, влияющие на величину по-тенциала.
28.	Особенности реакций окисления-восстановления в редоксиметрии и требования к ним.
29.	Фиксирование точки эквивалентности в редоксиметрии. Редокс-индикаторы и тре-бования к ним.
30.	Применение титриметрии в анализе окружающей среды.
31.	Классификация инструментальных методов анализа.
32.	Способы расчета концентраций: метод сравнения, метод калибровочного графика, метод добавок.
33.	Сущность электрохимических методов анализа. Классификация электрохимических методов анализа.
34.	Прямые и косвенные методы электрохимического анализа. Электрохимическая ячейка.
35.	Индикаторный электрод. Электрод сравнения.
36.	Потенциометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
37.	Метод прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование.
38.	Кондуктометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
39.	Метод прямой кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование
40.	Кулонометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
41.	Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.
42.	Вольтамперометрический метод анализа. Полярография. Основные законы и фор-мулы.
43.	Амперометрическое титрование в полярографическом анализе.
44.	Применение электрохимических методов анализа.
45.	Сущность оптических методов анализа. Классификация оптических методов анали-за.
46.	Фотометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
47.	Методы определения концентраций анализируемого вещества в фотометрическом методе анализа.
48.	Эмиссионный спектральный анализ. Основные законы и формулы.
49.	Пламенная эмиссионная спектроскопия. Основные законы и формулы.
50.	Атомно-абсорбционный анализ. Основные законы и формулы.
51.	Нефелометрический и турбидиметрический анализ. Основные законы и формулы.
52.	Люминесцентный анализ. Основные законы и формулы.
53.	Применение оптических методов анализа.
54.	Сущность хроматографических методов анализа.
55.	Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию применяемых фаз.
56.	Классификация хроматографических методов анализа по механизмам разделения.
57.	Классификация хроматографических методов анализа по применяемой технике.
58.	Классификация хроматографических методов анализа по способу относительного перемещения фаз.
59.	Сущность газожидкостной и жидкостно-жидкостной хроматографии.
60.	Сущность ионнообменной хроматографии.
61.	Сущность тонкослойной хроматографии.
62.	Применение хроматографического анализа в анализе объектов окружающей среды.

6.2. Темы письменных работ

Темы реферата:

1. Аналитический контроль воздуха рабочей зоны промышленных предприятий и жилых зон.
2. Методы определения содержания металлов при анализе природных и сточных вод.
3. Методы определения содержания металлов при анализе сточных вод определенного промышленного объекта (гальванические производства, металлообрабатывающие предприятия, химические производства различного про-филя и т. д.).
4. Анализ природных и сточных вод на содержание микроэлементов.
5. Методы определения органических веществ в водах.
6. Загрязняющие микроэлементы техногенного происхождения в почвах и возможные пути их определения.
7. Основные этапы построения аналитической методики при анализе почв.
8. Элементный и вещественный анализ в анализе почв.
9. Методы разделения и концентрирования органических микро-

примесей.
10. Методы определения приоритетных загрязнителей окружающей среды.
6.3. Фонд оценочных средств
В соответствии с созданной в институте балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов очной формы, для дисциплины разработан комплекс текущих и промежуточных контролей знаний с итоговой оценкой знаний по дисциплине исходя из 100-балльной системы, которая затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено».
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольная работа. Итоговый контроль.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пятницына Е.В., Дрововозова Т.И.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: лабораторный практикум [для студентов направления 022000.62 - "Экология и природопользование"]	Новочеркасск: , 2013
Л1.2	Пятницына Е.В.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: курс лекций [для студентов направления "Экология и природопользование"]	Новочеркасск: , 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пятницына Е.В.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: курс лекций [для студентов направления "Экология и природопользование"]	Новочеркасск, 2014
Л2.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Е.В. Пятницына, Т.Ю. Кокина	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для бакалавров заочной формы обуч/ направления "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2018

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мовчан И.Н., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Романова Р.Г.	Аналитическая химия : физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие	Казань: Изд-во КНИТУ, 2013
Л3.2	Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А., Карунина О. В.	Аналитическая химия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л3.3	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.И. Дрововозова	Аналитическая химия (количественный анализ): метод. указания по вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. "Педагогическое образование", направл. "Химия"	Новочеркасск, 2021

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	информационно-справочные и поисковые системы	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
-------	--	---

7.3 Перечень программного обеспечения

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

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	2103	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска-1 шт.; рН-метр – 1 шт.; КФК – 2 – 1 шт.; Термостат биологический – 1 шт.; Микроскопы – 2 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Стол лабораторный стойка – 1 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Стол-тумба – 3 шт.; Учебно-наглядные пособия: макеты, плакаты, стенды, натурные образцы; Доска -1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды [Текст]: метод. указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов-бакалавров заочной формы обучения направления 022000.62 «Экология и природопользование»/ Сост.: Е.В. Пятницына, Т.Ю. Кокина, Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018. – 25 с.		

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

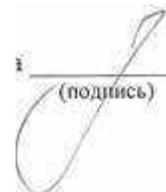
Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г.

OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	АО «СофтЛайн Трейд»
---	---------------------

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета


(подпись)

Кружилин С.Н.