Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная биология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения
наименование кафедры

протокол № 8 от "19" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биологии и почвоведения _____ Л.В. Галактионова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

_____ Л.В. Галактионова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Л.В. Галактионова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф _____ Т.Е. Гончаренко
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н.Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Галактионова Л.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Сформировать систему теоретических знаний и практических навыков работы с современными методами анализа, необходимыми для идентификации, количественного определения и изучения структуры биомолекул, метаболитов и клеточных систем в научно-исследовательской и диагностической деятельности.

Задачи:

1. Освоить принципы выбора метода анализа в зависимости от биологического объекта и поставленной задачи.
2. Научиться корректно работать на спектрофотометрах, хроматографах, pH-метрах и интерпретировать первичные данные.
3. Овладеть методами градуировки, расчета концентраций (в т.ч. по закону Бугера-Ламберта-Бера) и статистической обработки результатов.
4. Изучить возможности масс-спектрометрии и электрохимии для определения структуры и функции биологических молекул (белков, нуклеиновых кислот).
5. Уметь применять методы для решения конкретных биохимических, экологических и физиологических задач (например, анализ ферментативной активности, токсикантов).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Неорганическая и органическая химия, Б1.Д.Б.24 Экология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6-В-3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	**Знать:** - основные законы химии. **Уметь:** - применять методы химического анализа для экспериментальных исследований. **Владеть:** - современными методами получения, обработки и хранения научной информации.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
информационные технологии		

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Спектроскопические методы	19	2	2		15
2	Титриметрические методы	19	2	2		15
3	Спектрофотометрические методы	18	4	4		10
4	Электрохимические методы	16	2	4		10
5	Хроматографические методы	16	4	2		10
6	Масс-спектрометрические методы	20	4	2		14
	Итого:	108	18	16	0	74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Спектроскопические методы

Взаимодействие света с биомолекулами. УФ-спектрофотометрия для количественного определения ДНК, РНК и белков. Флуориметрия для изучения нейромедиаторов и ионов кальция. Круговой дихроизм для анализа вторичной структуры белков.

2. Титриметрические методы

Объемный анализ биожидкостей. Кислотно-основное титрование для определения кислотности желудочного сока. Комплексонометрия для оценки жесткости воды и ионов металлов. Редоксиметрия для измерения витамина С и антиоксидантной активности.

3. Спектрофотометрические методы

Применение закона Бугера-Ламберта-Бера в биохимии. Построение калибровочных графиков. Методы ферментативного анализа (например, определение глюкозы или активности пероксидазы). Расчет концентраций субстратов в плазме крови.

4. Электрохимические методы

Изучение ионного гомеостаза. Потенциометрия с ион-селективными электродами (pH, K+, Na+, Ca2+) для анализа крови. Вольтамперометрия для определения тяжелых металлов и нейромедиаторов. Принципы работы глюкозного биосенсора.

5. Хроматографические методы

Разделение сложных биологических смесей. ТСХ для анализа липидов и хлорофиллов. Газовая хроматография для летучих метаболитов. ВЭЖХ как стандарт для количественного определения гормонов, витаминов и лекарств в сыворотке крови.

6. Масс-спектрометрические методы

Идентификация молекул по массе заряда. MALDI-TOF для быстрой диагностики микроорганизмов. ЖХ-МС/МС для протеомики и метаболомики. Анализ посттрансляционных модификаций белков и изотопное мечение (13C, 15N) в метаболических потоках.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Спектроскопические методы	2
2	2	Титриметрические методы	2
3-4	3	Спектрофотометрические методы	4
5-6	4	Электрохимические методы	4
7	5	Хроматографические методы	2
8	6	Масс-спектрометрические методы	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : в 2 частях / В. П. Васильев. – Москва : Высшая школа, 1989. – Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа. – 320 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707026 (дата обращения: 29.05.2026). – ISBN 5-06-000066-4. – Текст : электронный.

2. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : в 2 частях / В. П. Васильев. – Москва : Высшая школа, 1989. – Часть 2. Физико-химические методы анализа. – 383 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707027 (дата обращения: 29.05.2026). – ISBN 5-06-000067-2. – Текст : электронный.

3. Лакиза, Н. В. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Н. В. Лакиза, С. А. Штин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 143 с. : ил, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697334 (дата обращения: 29.05.2026). – ISBN 978-5-7996-2539-9. – Текст : электронный.

4. Токсикологическая химия : учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева, С. Лебедев, М. Скальная ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 228 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361 (дата обращения: 29.05.2026). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Химический анализ [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" / И. Г. Зенкевич [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина.- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 444 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 412-416. - Прил.: с. 417-422. - Предм. указ.: с. 423-440. - ISBN 978-5-8114-9169-8.

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Текст] : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 428 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 423-424. - ISBN 978-5-8114-9166-7.

3. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" / М. И. Булатов [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 584 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.:с. 563-573. - Библиогр.: с. 574-578. - ISBN 978-5-8114-9165-0.

4. Крешков, А. П. Курс аналитической химии [Текст] : количественный анализ: учеб. для техникумов / А. П. Крешков, А. А. Ярославцев.- 5-е изд., испр. - Л. : Химия, 1982. - 311 с

5.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
2. Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
3. Экология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН

5.4 Интернет-ресурсы

– http://www.biblioclub.ru - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;

– http://e.lanbook.com/ - сайт ЭБС «Лань»;

Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. – Режим доступа : http://www.msu.ru

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ оснащены необходимым набором химических реактивов, химической посуды и лабораторного оборудования.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Перечень оборудования, используемого при проведении научных исследований, определяется тематикой:

Основные приборы: РН-метр иономер ИПЛ-101аквадистиллятор электрический ДЭ-4 Т3МОИ, анализатор вольтамперометрический (полярограф) АКВ-07МК, баня водяная электрическая, баня термостатирующая шестиместная, весы 610Г/1МГ прецизионные OHAUS EP613C, весы JW-1 НВП-300 Г, дозатор 1 - кан. колор термо электрон, измеритель влажности многофункциональный игольчатый ТК100, измеритель плотности почвы ВАЙЛ Сойл (Wile Soil), колориметр фотоэлектрический КФК-3-01 с набором кювет, комплект сит для почвы, концентратомер КН-2М, микроскоп "МИКРОМЕД-1", спектрофотометр 3-01 (ЗОМЗ), стерилизатор воздушный ГП-80, термостат суховоздушныЙ ТСВЛ-80, центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01, центрифуга РС-6 рефрижераторная, шкаф вытяжной НВ-1200 ШВ-У, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ мод.2002, эксперт-рН (базовый, без электродов), концентратомер КН-2М и др.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.