

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 15 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Б1.В.01.07 Инструментальные методы контроля качества среды обитания**

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план **b050306\_25\_ЭБиОТ.plx**  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет **6**

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.фарм.н., доц., Латина С.Ф. \_\_\_\_\_  
Рабочая программа дисциплины

### **Инструментальные методы контроля качества среды обитания**

разработана в соответствии с ФГОС:

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)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование  
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Протокол от 22 апреля 2025 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. протокол от 22 апреля 2025 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Никифорова В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 40 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование системы знаний по основам инструментальных (физико-химических) методов анализа, используемых в современных системах экологического мониторинга, а также для контроля состояния различных объектов среды обитания, в том числе воды (питьевой, поверхностных водоемов, сточной и др.), воздуха (атмосферного и воздуха рабочей зоны и др.), почвы и т.д.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Химические основы экологии	
2.1.2	Геохимия окружающей среды	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Оценка воздействия на окружающую среду	
2.2.2	Техногенные системы и промышленная безопасность	
2.2.3	Организация природоохранной деятельности на предприятии	
2.2.4	Экологический мониторинг	

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

**ПК-5:** Способен к установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовке предложений по предупреждению негативных последствий

**ПК-5.2:** Выявляет и анализирует изменения в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга

Знать: теоретические основы инструментальных (физико-химических) методов анализа; основы статистической обработки результатов анализа; основной приборный парк современной аналитической экологической лаборатории; основные критерии, используемые при выборе метода анализа для контроля за состоянием окружающей среды.

Уметь: обоснованно осуществлять выбор метода и методики анализа; проводить качественный и количественный анализ вещества инструментальными (физико-химическими методами); обрабатывать и представлять результаты анализа в соответствии с метрологическими требованиями; использовать справочную литературу и НТД; логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций НТД.

Владеть: современными инструментальными методами контроля качества объектов окружающей среды; методиками отбора проб и подготовки образцов к анализу; навыками работы с нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, регламентирующими работу экологических аналитических лабораторий; методами расчета результатов анализа; способностью применять на практике методы анализа и оценки лабораторных исследований; современными методами поиска информации.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Общие сведения о контроле качества среды обитания</b>						
1.1	Лек	Методология контроля качества среды обитания	6	6	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
1.2	Пр	Отбор проб и подготовка проб природных объектов	6	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	

1.3	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету	6	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Спектроскопические методы</b>						
2.1	Лек	Спектроскопические методы анализа	6	10	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	4	Лекция-визуализация
2.2	Пр	Атомная спектроскопия	6	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Пр	Молекулярная спектроскопия	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	4	Анализ конкретных ситуаций
2.4	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Зачёт	Подготовка к зачету	6	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Электрохимические методы</b>						
3.1	Лек	Электрохимические методы анализа	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	Лекция-визуализация
3.2	Пр	Потенциометрический анализ	6	12	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	4	Анализ конкретных ситуаций

3.3	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Зачёт	Подготовка к зачету	6	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	<b>Раздел 4. Хроматографические методы</b>						
4.1	Лек	Хроматографические методы анализа	6	10	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	Лекция-визуализация
4.2	Пр	Газовая хроматография	6	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Пр	Жидкостная хроматография	6	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	Анализ конкретных ситуаций
4.4	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов к практическим занятиям	6	8	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Зачёт	Подготовка к зачету	6	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**6.1. Текущий контроль**

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.  
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

**6.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрено учебным планом.

**6.3. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

ПЗ, тестовые задания, вопросы к зачету.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Апарнев А. И., Казакова А. А., Александров а Т. П.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574619">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574619</a>
Л1. 2	Никитина, Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. ; под ред. Никитиной Н. Г.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025	1	<a href="https://urait.ru/bcode/559623">https://urait.ru/bcode/559623</a>
Л1. 3	Александров а, Э. А., Гайдукова Н. Г.	Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025	1	<a href="https://urait.ru/bcode/560089">https://urait.ru/bcode/560089</a>

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Тикунова И.В., Шаповалов Н.А., Артеменко А.И.	Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	20	
Л2. 2	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика. В 2 кн. Кн.1.Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов	Москва : Высшая школа, 2008	15	
Л2. 3	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика. В 2 кн.Кн.2.Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник для вузов	Москва : Высшая школа, 2008	15	
Л2. 4	Лапина С.Ф.	Инструментальные методы контроля качества среды обитания: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	31	
Л2. 5	Лапина С.Ф.	Инструментальные методы контроля качества среды обитания: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.%20Инструментальные%20методы%20контроля%20качества%20среды%20обитания.Уч.пособие.2013.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.%20Инструментальные%20методы%20контроля%20качества%20среды%20обитания.Уч.пособие.2013.pdf</a>

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 6	Попова Л. Ф.	Инструментальные методы анализа: Практикум по аналитической химии: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436184">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436184</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Мухидова З. Ш.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторные занятия: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/380579">https://e.lanbook.com/book/380579</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		<a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a>		
Э2	Химическая информационная сеть России		<a href="http://www.chemnet.ru/">http://www.chemnet.ru/</a>		
Э3	Российский химико-аналитический портал.		<a href="http://www.anchem.ru/">http://www.anchem.ru/</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.3	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.9	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории		Вид занятия	
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;		Лек	
3302	Лаборатория "Экология и природопользование"	Основное оборудование: - Калориметр КФК-3 - Центрифуга ОПН-3; - Дистиллятор АЭ-10МО; - Весы ВЛКТ-160; - Шкаф сушильный СНОЛ-3,5; - Встряхиватель 358S; - Шкаф вытяжной ШВ2-3; Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. - Стол СТФ-3; - Стол СТФ-2; - Стол СТХ-3. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.		Пр	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)		Ср	

3302	Лаборатория "Экология и природопользование"	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Калориметр КФК-3</li> <li>- Центрифуга ОПН-3;</li> <li>- Дистиллятор АЭ-10МО;</li> <li>- Весы ВЛКТ-160;</li> <li>- Шкаф сушильный СНОЛ-3,5;</li> <li>- Встряхиватель 358S;</li> <li>- Шкаф вытяжной ШВ2-3;</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска - 1 шт.</li> <li>- Стол СТФ-3;</li> <li>- Стол СТФ-2;</li> <li>- Стол СТХ-3.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</li> </ul>	Зачёт
------	---	---	-------

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины проводится с использованием следующих форм организации учебного процесса и видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, текущий контроль знаний, консультации, зачет как форма промежуточной аттестации.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».