

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.05 Химико-аналитические методы в экологии**

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

Учебный план **bv05.03.06\_23\_Эко.plx**  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	7	7	7	7
Лабораторные	10	10	10	10
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

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

**Химико-аналитические методы в экологии**

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 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Протокол от 27 апреля 2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_ протокол от 28 апреля 2023 г. № 11

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Никифорова В.А.  
(подпись)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 16  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Обучение студентов теоретическим основам химико-аналитического контроля и приобретению ими навыков практического применения методов качественного и количественного анализа для определения соединений органической и неорганической природы, активному их использованию для контроля состояния среды обитания
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химические основы экологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инструментальные методы контроля качества среды обитания
2.2.2	Охрана окружающей среды
2.2.3	Экологический мониторинг

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

<b>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</b>	
Индикатор 1	ОПК-1.1 Применяет базовые знания фундаментальных разделов естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и теоретические законы аналитической химии; основы статистической обработки результатов анализа; правила и приемы выполнения лабораторного химического эксперимента.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	обоснованно осуществлять выбор метода и методики анализа; проводить качественный и количественный анализ вещества химическими методами; обрабатывать и представлять результаты анализа в соответствии с метрологическими требованиями; использовать справочную литературу по аналитической химии; обращаться с аналитическим оборудованием и мерной посудой.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	техникой выполнения основных операций гравиметрического и титриметрического анализа; методиками отбора проб и подготовки образцов к анализу; методами расчета результатов анализа; способностью применять на практике методы анализа и оценки лабораторных исследований в области экологии и природопользования.

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

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Аналитическая химия и химический анализ в экологии</b>						
1.1	Лек	Химический анализ как средство контроля состояния объектов окружающей среды	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	ОПК 1.1 Лекция-визуализация
1.2	Лаб	Основные приемы работы в аналитической лаборатории	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1

1.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	3	11	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
1.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Метрологические основы аналитической химии</b>						
2.1	Лек	Вычисления и погрешности в количественном химическом анализе	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
2.2	Лаб	Статистическая обработка и представление результатов химического анализа	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
2.3	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля.	3	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
2.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Отбор проб и подготовка вещества к анализу</b>						
3.1	Лек	Основные методы отбора и подготовки проб к анализу	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	ОПК 1.1 Лекция- визуализаци я
3.2	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля.	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
3.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
	Раздел	<b>Раздел 4. Качественный анализ катионов и анионов</b>						
4.1	Лек	Аналитическая классификация катионов и анионов по группам	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1

4.2	Лаб	Качественный анализ катионов и анионов по группам	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
4.3	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля.	3	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
4.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
	Раздел	<b>Раздел 5. Количественный химический анализ</b>						
5.1	Лек	Гравиметрический анализ	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
5.2	Лаб	Титриметрический анализ	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	4	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
5.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	3	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1
5.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 1.1

### 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. Контрольные вопросы и задания

I. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля

Лабораторная работа "Основные правила и приемы работы а аналитической лаборатории"

1. Перечислите основные правила поведения в лаборатории количественного анализа.
2. Почему в аналитической лаборатории следует находиться только в специальной одежде?
3. Какие правила необходимо соблюдать при ведении лабораторного журнала?

4. Почему именно стекло, является основным материалом, используемым для изготовления лабораторной посуды?
5. Для каких определений можно использовать посуду, изготовленную из полимерных материалов?
6. Какие существуют правила и приемы подготовки лабораторной посуды к анализу?
7. Как следует работать с жидкими реактивами?
8. Перечислите основные правила работы с твердыми реактивами.
9. Назовите и охарактеризуйте способы очистки химических реактивов.
10. Какие типы весов используются в аналитической лаборатории?
11. Перечислите и охарактеризуйте основные метрологические характеристики аналитических весов.
12. Что такое взвешивание?
13. Что представляет собой аналитический разновес? Для какого типа весов он предназначен?
14. Какие правила необходимо соблюдать при использовании разновесов?
15. Какие правила следует соблюдать при взвешивании на аналитических весах?
16. Перечислите факторы, которые необходимо учитывать при взвешивании.
17. Какие принадлежности используются для помещения на чашку весов различных веществ, и от каких свойств взвешиваемого вещества зависит их выбор?
18. Почему нельзя взвешивать горячие и холодные предметы?

#### Лабораторная работа "Гравиметрический анализ".

1. В чем заключается сущность гравиметрического метода. Назовите его достоинства и недостатки.
2. Перечислите основные операции гравиметрического анализа в порядке их выполнения.
3. Что означает термин "взятие навески"?
4. От чего зависит требуемая масса навески анализируемого вещества и как ее рассчитать? Какова минимальная масса навески?
5. Как рассчитывают необходимое количество осадителя?
6. Зачем применяют избыток осадителя? Как влияют свойства осадителя на величину избытка осадителя?
7. Каким образом можно проконтролировать полноту осаждения в гравиметрии?
8. Что является основным инструментом в гравиметрическом анализе?
9. Какова цель промывания осадка? Какие приемы промывания существуют?
10. Чем руководствуются при выборе промывной жидкости для промывания осадков, кристаллических и аморфных?
11. Опишите процедуры фильтрования и промывания осадка. Чем определяется выбор фильтра? Перечислите и охарактеризуйте марки производимых бумажных фильтров.
12. Что подразумевают под "зольностью" бумажных фильтров? Какие фильтры называют беззольными?
13. Что представляют собой фильтры Шотта, и в каких случаях их используют для гравиметрического анализа?
14. Для каких целей в гравиметрии используют сушильные шкафы и муфельные печи?
15. Что представляют собой фарфоровые тигли? На каком этапе гравиметрического анализа их используют?
16. Что представляет собой эксикатор? Каково его назначение в гравиметрии?
17. Каким образом осуществляют взвешивание гравиметрической формы, и что является критерием его завершения?

#### Лабораторная работа "Титриметрический анализ"

1. Титриметрический анализ. Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.
2. Классификация методов титриметрического анализа.
3. Вычисления в титриметрическом методе.
4. Кривые титрования.
5. Метод кислотно-основного титрования. Общая характеристика.
6. Теория индикаторов.
7. Построение кривых титрования в методе кислотно-основного титрования.
8. Буферное действие.
9. Методы осаждения. Общая характеристика.
10. Способы фиксации ТЭ в методе осадительного титрования.
11. Построение кривых титрования в методе осадительного титрования.
12. Методы комплексообразования. Общая характеристика.
13. Способы фиксации ТЭ в методе комплектометрического титрования.
14. Построение кривых титрования в методе комплектометрического титрования.
15. Методы окисления-восстановления. Общая характеристика.
16. Окислительно-восстановительные потенциалы.
17. Направления окислительно-восстановительных реакций.
18. Влияние концентраций реагентов на ход реакций окисления-восстановления.
19. Влияние реакции среды на ход реакций окисления-восстановления.
20. Способы фиксации ТЭ в методе окислительно-восстановительного титрования.
21. Построение кривых титрования в методе окислительно-восстановительного титрования.
22. Мерная посуда и правила работы с мерной посудой.
23. Растворы. Способы выражения концентраций растворов.
24. Способы приготовления стандартных и титрованных растворов.
25. Что такое эквивалент вещества, масса эквивалента вещества& Как определяется.&

#### II. Отчет по лабораторной работе.

<b>III. Комплект разноуровневых задач.</b>					
<b>6.2. Темы письменных работ</b>					
Не предусмотрено					
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>					
<p>Экзаменационные вопросы</p> <p>Раздел 1. Аналитическая химия и химический анализ в экологии.</p> <p>1.1 Аналитическая химия как наука. Структура современной аналитической химии.</p> <p>1.2 Основные понятия аналитической химии.</p> <p>1.3 Мерная посуда и правила работы с мерной посудой.</p> <p>1.4 Химическая посуда способы подготовки химической посуды.</p> <p>1.5 Химические реактивы и их классификация.</p> <p>1.6 Аналитические и технические весы. Техника взвешивания на аналитических весах.</p> <p>1.7 Основные типы реакций, используемых в аналитической химии.</p> <p>1.8 Аналитические признаки веществ и аналитические реакции.</p> <p>1.9 Типы аналитических реакций и реагентов.</p> <p>1.10 Характеристики чувствительности аналитических реакций</p> <p>2. Метрологические основы аналитической химии.</p> <p>2.1 Погрешности (ошибки) количественного анализа.</p> <p>2.2 Вычисления в количественном анализе.</p> <p>2.3 Обработка результатов анализа.</p> <p>2.4 Метрологические характеристики количественного анализа.</p> <p>2.5 Значащие цифры. Правила округления.</p> <p>3. Отбор проб и подготовка вещества к анализу.</p> <p>3.1 Отбор проб: основные понятия.</p> <p>3.2 Отбор проб газов.</p> <p>3.3 Отбор проб твердых веществ.</p> <p>3.4 Отбор проб жидкостей.</p> <p>3.5 Подготовка вещества к анализу.</p> <p>4. Качественный анализ катионов и анионов.</p> <p>4.1 Качественный анализ. Общие положения.</p> <p>4.2 Аналитическая классификация катионов по группам.</p> <p>4.3 Аналитическая классификация анионов по группам.</p> <p>5. Количественный химический анализ.</p> <p>5.1 Сущность гравиметрического (весового) анализа.</p> <p>5.2 Классификация методов анализа.</p> <p>5.3 Понятие весовой и осаждаемой формы. Требования к весовой и осаждаемой формам.</p> <p>5.4 Влияние различных факторов на растворимость осадка.</p> <p>5.5 Условия образования и свойства осадков.</p> <p>5.6 Титриметрический анализ. Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.</p> <p>5.7 Классификация методов титриметрического анализа.</p> <p>5.8 Кривые титрования.</p> <p>5.9 Метод кислотно-основного титрования. Общая характеристика.</p> <p>5.10 Теория индикаторов.</p> <p>5.11 Построение кривых титрования в методе кислотно-основного титрования.</p> <p>5.12 Буферное действие.</p> <p>5.13 Растворы. Способы выражения концентраций растворов.</p> <p>5.14 Способы приготовления стандартных и титрованных растворов.</p>					
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>					
Контрольные вопросы и задания для текущего контроля, комплект разноуровневых задач; отчет по лабораторной работе; экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты.					

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика. В 2 кн. Кн.1.Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов	Москва : Высшая школа, 2008	15	
Л1. 2	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	
Л1. 3	Апарнев А. И., Александров а Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В.	Аналитическая химия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Цитович И.К.	Курс аналитической химии: Учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2007	10	
Л2. 2	Золотов Ю.А.	Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2003	8	
Л2. 3	Лапина С.Ф.	Качественный анализ катионов и анионов: лабораторный практикум по аналитической химии	Братск: БрГУ, 2013	40	
Л2. 4	Лапина С.Ф.	Химико-аналитические методы в экологии: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химико-%20аналитические%20методы%20в%20экологии.Учеб.пособие.2018.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химико-%20аналитические%20методы%20в%20экологии.Учеб.пособие.2018.pdf</a>
Л2. 5	Лапина С.Ф.	Химико-аналитические методы в экологии: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2019	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химико-%20аналитические%20методы%20в%20экологии.Лаб.практикум.2019.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химико-%20аналитические%20методы%20в%20экологии.Лаб.практикум.2019.PDF</a>
Л2. 6	Валуева Т. Н., Ахромюшкин а И. М., Власова Ю. Н.	Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571302">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571302</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Лапина С.Ф.	Аналитическая химия. Задачи и вопросы: методические указания к самостоятельной работе	Братск: БрГУ, 2014	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.%20Аналитическая%20химия.Задачи%20и%20вопросы.МУ.2014.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.%20Аналитическая%20химия.Задачи%20и%20вопросы.МУ.2014.pdf</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химическая информационная сеть России	<a href="http://www.chemnet.ru/">http://www.chemnet.ru/</a>
Э2	Сайт о химии Xumuk.ru	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>
Э3	Образовательный ресурс по химии «Алхимик»	<a href="http://www.alhimik.ru/">http://www.alhimik.ru/</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

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
7.3.1.4	doPDF
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
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

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3114	Учебная аудитория	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.	Лаб
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

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

Работа обучающихся над курсом складывается из следующих элементов: самостоятельное изучение материала по учебникам и учебным пособиям, прохождение текущего контроля, лабораторного практикума, посещения лекций, индивидуальных и групповых консультации, промежуточной аттестации - экзамен.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо, прежде всего ознакомиться с его содержанием по тематическому плану, объемом каждой темы и последовательностью содержащихся в ней вопросов. Изучать курс следует по отдельным темам.

При первом чтении следует получить общее представление об изучаемых вопросах, а также отмечайте трудные и неясные места. Затем переходить к детальному изучению материала.

Необходимо усвоить теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений. Вникнуть в сущность того или иного вопроса. Изучение вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Лекции - выражают основное содержание знаний изучаемых дисциплин, организуют формирование знаний в систему, устанавливают связь со всеми видами учебной работы. Лекции читаются по основным разделам курса химия. При этом детально рассматриваются недостаточно полно освещенные в учебной и учебно-методической литературе понятия и закономерности, составляющие теоретические основы дисциплины «Химия».

Методика работы с лекционным материалом

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается

время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо:

- при подготовке к итоговому занятию; при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

Лабораторный практикум включает в себя лабораторные работы по основным темам курса химия и направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

При подготовке к выполнению лабораторных работ используются методические указания, в которых описаны методы исследования, условия проведения опытов и сформулированы вопросы и задания к лабораторным работам.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях, снабженных необходимым оборудованием и химической посудой. Для активизации процесса освоения приемов лабораторного эксперимента студенты кооперируются в группы по 2-3 человека, что позволяет коллективно обсуждать его результаты и формулировать выводы.

К выполнению лабораторной работы допускаются обучающиеся, предварительно ознакомившиеся с теоретическими сведениями, содержанием лабораторной работы, ходом проведения эксперимента. Для оценки уровня освоения материала по каждой теме лабораторной работы приведены задания теоретического и практического характера.

По каждой лабораторной работе оформляется отчет, который проверяется преподавателем. Отчет должен включать: дату выполнения работы; полное название работы; цель работы; основные теоретические сведения; экспериментальную часть (описание выполняемых опытов, рисунок экспериментальной установки, наблюдаемые явления, таблицы с результатами измерений, уравнения проведенных химических реакций, ход и их результаты расчетов, графики и др.)

Самостоятельная работа проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе аудиторных занятий знаний и приобретения навыков использования рекомендуемой литературы, навыков научного исследования. Самостоятельная работа включает решение задач расчетного характера, подготовку и завершение оформления лабораторных работ, подготовку к контрольным мероприятиям, посещение консультаций, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работу на компьютере и в библиотеке, экзамену и т.п.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Изучение литературы требует ведения рабочих записей. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Одной из основных форм записи является конспект. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы проводится текущий контроль знаний обучающихся. Он обеспечивается рецензированием отчетов по лабораторным работам, проверкой конспектов лекций, устным опросом на аудиторных занятиях. Для проведения текущего контроля используются также тестовые технологии. Тестовый контроль проводится в бланковом виде. Результаты тестирования учитываются при текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться, как в форме собеседования по экзаменационным вопросам, так и с использованием тестовых технологий.

Подготовка к промежуточной аттестации начинается с первого занятия по дисциплине, на котором преподаватель знакомит обучающихся с основными требованиями к текущей и итоговой аттестации. Важно с самого начала планомерно осваивать материал, прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Лекции и лабораторные работы являются важными этапами подготовки к промежуточной аттестации, поскольку обучающийся имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы