

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**Анализ объектов окружающей среды**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра химии</b>
ОПОП	<b>Направление 04.03.01 Химия направленность (профиль) Медицинская и фармацевтическая химия</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Год начала подготовки	<b>2021</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>2 з.е.</b>

Виды контроля по семестрам:  
зачет 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	26	26	26	26
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.х.н., доцент, Степиль Надежда Дмитриевна*

Рабочая программа дисциплины

**Анализ объектов окружающей среды**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

Направление 04.03.01 Химия

направленность (профиль) Медицинская и фармацевтическая химия

утвержденного Учёным советом вуза от 30.03.2021 протокол № 4.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 30.3.2021 г. № 4

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.10
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: - знаниями основных законов и понятий химии, свойств химических элементов и их соединений, объектов окружающей среды, их химического состава и процессов в них, аналитических методов, математического аппарата для решения расчётных задач, хеометрики; - умениями проводить качественный и количественный анализ с использованием математической статистики, решать аналитические задачи, использовать физические величины, выполнять основные химические и аналитические операции с объектами окружающей среды - навыками проведения измерений аналитического сигнала, описания свойств простых и сложных веществ объектов окружающей среды на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений, обработки результатов анализа. Предшествующие дисциплины: Биологически активные вещества, Органическая химия, Практикум по решению задач, Токсикологический контроль качества пищевых продуктов, Основы промышленной экологии, Основы токсикологической химии, Физико-химические методы анализа, Физическая химия, Аналитическая химия, Неорганический синтез, Химическая экспертиза, Экологическая безопасность, Общая и неорганическая химия, История и методология химии, Хеометрика, ознакомительная практика, Основы минералогии и кристаллохимии.
2.	Биологически активные вещества
3.	Методы анализа лекарственных веществ
4.	Органическая химия
5.	Основы медицинской химии
6.	Основы нанохимии
7.	Основы фармацевтической химии
8.	Химия наночастиц
9.	Коллоидная химия
10.	Основы токсикологической химии
11.	Основы фармакогнозии
12.	Физико-химические методы анализа
13.	Физическая химия
14.	Аналитическая химия
15.	Неорганический синтез
16.	Химическая экспертиза
17.	Экологическая безопасность
18.	Неорганические лекарственные вещества
19.	Общая и неорганическая химия
20.	Строение молекул и основы квантовой химии
21.	ознакомительная практика
22.	Хеометрика
23.	История и методология химии
24.	Основы микробиологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Молекулярная биология, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, преддипломная практика
2.	Молекулярная биология
3.	преддипломная практика

## 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-1.1	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
---------	--

	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ОПК-1.2	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
ОПК-1.3	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ОПК-2.1	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-2.2	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-2.3	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-2.4	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ПК-1: Способен применять фундаментальные знания химии для решения профессиональных задач разного уровня	
ПК-1.1	Применяет на практике фундаментальные знания из различных областей химии
	Применяет на практике фундаментальные знания из различных областей химии

### 3.2 Результаты обучения по дисциплине:

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

	<b>Знать:</b>
3.1	ПК-1.1: Применение на практике фундаментальных знаний из различных областей химии для анализа объектов окружающей среды.
3.2	ОПК-2.1: Проведение работ с химическими веществами и объектами окружающей среды с соблюдением норм техники безопасности.
3.3	ОПК-1.1: Систематизацию и анализ результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов объектов окружающей среды.
3.4	
3.5	
	<b>Уметь:</b>
У.1	ОПК-1.2: Интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов анализа объектов окружающей среды.
У.2	ОПК-2.2: Проводить исследования свойств веществ и материалов объектов окружающей среды с использованием серийного научного оборудования.
У.3	ПК-1.2: Применять на практике фундаментальные знания из различных областей химии для анализа объектов окружающей среды.
	<b>Владеть:</b>
В.1	ОПК-1.2: Интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов анализа объектов окружающей среды.
В.2	ОПК-2.2: Проводить исследования свойств веществ и материалов объектов окружающей среды с использованием серийного научного оборудования.
В.3	ПК-1.2: Применять на практике фундаментальные знания из различных областей химии для анализа объектов окружающей среды.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Геохимические основы исследования объектов окружающей среды.</b>				

1.1	1.Предмет, задачи курса анализ объектов окружающей среды. Основные понятия. 2.Объекты окружающей среды. 3.Геохимические основы исследования объектов окружающей среды. /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
1.2	1.Техника безопасности. Подготовка средних проб образцов почв для анализа. 2.Определение гидролитической кислотности образцов почв (№1). 3.Определение кальция и магния в образцах почвы (комплексометрия) (№2). /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
1.3	1.Объекты окружающей среды. 2.Геохимические основы исследования объектов окружающей среды. /Ср/	7	9	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
1.4	1.Объекты окружающей среды. Основные понятия. 2.Геохимические основы исследования объектов окружающей среды. /КСП/	7	1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
	<b>Методы анализа, изучения объектов окружающей среды и их загрязнителей.</b>				
2.1	1.Методы анализа, изучения объектов окружающей среды и их загрязнителей. 2.Нормативы качества природных вод, почвы, атмосферного воздуха. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	

2.2	1.Определение содержания карбоната кальция в образце (кисотно-основное титрование) (№ 3). 2.Определение свободной и общей щёлочности образцов воды (кисотно-основное титрование) (№4). 3.Определение общей жёсткости образцов природной воды (№5). 4.Определение Fe(111) с сульфосалициловой кислотой (№6). 5.ПроОпределение Fe (11) в образцах природной воды в присутствии Fe (111) (потенциометрическое титрование) (№7). 7.Определение 2,4-динитрофенола в ООС (фотоэлектроколориметрия) (№8). 8.Продолжение лб №8. /Лаб/	7	16	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
2.3	1.Методы анализа, изучения объектов окружающей среды и их загрязнителей. 2.Нормативы качества природных вод, почвы, атмосферного воздуха. /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
2.4	1.Методы анализа, изучения и мониторинг объектов окружающей среды и их загрязнителей. 2.Нормативы качества природных вод, почвы, атмосферного воздуха. /КСР/	7	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
	<b>мониторинг состояния объектов окружающей среды.</b>				
3.1	1.Мониторинг состояния объектов окружающей среды. 2.Анализ почвы, минералов, природных вод, анализ атмосферного воздуха. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
3.2	1 Контрольная задача. Определение загрязнителей в образцах природной воды.( №9) 2.Определение оксида серы (IV) в атмосферном воздухе(№10). /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	

3.3	1.Методы мониторинга объектов окружающей среды. 2.Анализ почвы, минералов. 3.Анализ природных вод, анализ атмосферного воздуха. /Ср/	7	9	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	
3.4	1.Методы мониторинга объектов окружающей среды. 2.Оценка экологического состояния объектов окружающей среды. 3.Анализ почвы, минералов, природных вод, анализ атмосферного воздуха. /КСР/	7	1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

#### Тест №1

1. Любая совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных природных компонентов образующих единое целое называется
  - 1) Природная химическая система
  - 2) Система
  - 3) Природная система
  - 4) Океан
  - 5) Атмосфера
2. Какие природные химические системы составляют окружающую среду?
  - 1) Стратосфера, тропосфера, гетеросфера
  - 2) Земная кора, гидросфера, гомосфера
  - 3) Литосфера, стратосфера, гидросфера
  - 4) Земная кора, гидросфера, атмосфера
  - 5) Литосфера, атмосфера, почва
3. По какому признаку классифицируется природная химическая система атмосфера?
  - 1) По физическим и химическим свойствам
  - 2) По химическим свойствам
  - 3) По химическому составу
  - 4) По типам химических реакций
  - 5) По физическим свойствам
4. Какие типы химических реакций преобладают в атмосфере?
  - 1) Обмена
  - 2) Окислительно-восстановительные
  - 3) Нейтрализации
  - 4) Разложения
  - 5) Соединения
5. Природные химические материалы состоят из:
  - 1) Индивидуальных химических соединений
  - 2) Смесей веществ одного класса
  - 3) Смесей веществ различных классов органических соединений
  - 4) Смесей веществ различных классов неорганических соединений
  - 5) Нескольких неоднородных компонентов
6. Какие загрязнители атмосферы можно определить методом кислотно-основного титрования?
  - 1) , ,
  - 2) ,
  - 3) ,
  - 4) ,
7. Что входит в систему наблюдения, контроля и оценки состояния окружающей среды?
  - 1) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния;
  - 2) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, мониторинг;
  - 3) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, управление;
  - 4) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, регулирование качества среды;
  - 5) наблюдение, фактического состояния, прогноз, оценка прогнозируемого состояния.

8. Какие методы из перечисленных используются только для анализа и изучения объектов окружающей среды?

- 1) натурные и лабораторные эксперименты;
- 2) титриметрические;
- 3) кулонометрические;
- 4) моделирование процессов, происходящих в природных объектах;
- 5) биоиндикация состояния окружающей среды.

9. Критерии оценки состояния объектов окружающей среды (дать определения):

- 1) ПДК –
- 2) ЛПВ –
- 3) ПДС (для воды) –
- 4) ПДВ (для воздуха) –

10. Геохимические основы анализа объектов окружающей среды:

- 1) геохимические аномалии;
- 2) геохимический фон;
- 3) предельно допустимые концентрации;
- 4) антропогенные факторы.

11. К факторам миграции химических элементов относятся:

- 1) внутренние (перечислите): \_\_\_\_\_
- 2) внешние (перечислите): \_\_\_\_\_

12. Как называется место для отбора проб атмосферного воздуха и метеорологических измерений

- 1) створ;
- 2) площадка;
- 3) пост;
- 4) любое место

13. Какими методами определяют наличие тяжелых металлов в атмосфере?

- 1) спектральными;
- 2) электрохимическими;
- 3) химическими

14. Что такое аспирация?

- 1) способ анализа;
- 2) способ отбора проб воздуха;
- 3) способ приготовления пробы для проведения анализа

15. Напишите уравнения реакций образования кислотных дождей и каким методом можно определить кислотный дождь?

#### Контрольная работа

##### Вариант №0

1. Методы анализа почвы.
2. Показатели качества воды.
3. Задача .Определить содержание карбоната кальция в образце массой 2,5432 г , если образец обработали 10 мл 1М раствора соляной кислоты, после выделения углекислого газа оттитровали 0,1М раствором NaOH с фенолфталеином. На титрование израсходовано 15,6 мл 0,1М раствора NaOH.

##### Защита лабораторных работ

Вопросы к лабораторной работе № 1

Вопросы к лабораторной работе № 2

.....

Вопросы к лабораторной работе №9

##### Задания для СРС

Задание №1

1. Объекты окружающей среды. Источники и стоки химических компонентов природных химических систем.
2. Определение основных понятий. Классификация химических веществ природных и несвойственных окружающей среде.
3. Материальный состав окружающей среды.
4. Природные и антропогенные изменения в окружающей среде.
5. Использование методик ГОСТ для анализа и разработка новых методик.

Задание №2

1. Методы анализа объектов окружающей среды.
2. Выбор методов анализа.
3. Геохимические основы исследования объектов окружающей среды.
4. Анализ проб и идентификация химических веществ.



## Задание №3

1. Химический состав атмосферы. Критерии чистоты воздуха.
2. Анализ атмосферы на содержание загрязнителей.
3. Изучение кинетики химических реакций в атмосфере.
4. Определение содержания галогенсодержащих летучих органических веществ.

## Задание №4

7. Методы исследования состава земной коры.
8. Анализ почвы.
9. определение веществ, загрязняющих почву.
10. Буферная емкость почв и нейтрализация веществ – загрязнителей.

## Задание №5

1. Анализ континентальных вод.
2. Определение веществ, загрязняющих водоемы.
3. Методы изучения превращений химических веществ и влияние их на живые организмы.
4. Методы изучения состояния океанических вод.
5. Изучение миграции и превращений химических веществ океанических вод.

## Задание №6

1. Методы анализа питьевой воды.
2. Методы очистки сточных вод.
3. Методы контроля сточных вод.
4. Методы проведения анализов проб воды (привести примеры).
5. Использование результатов анализа с целью защиты биосферы от загрязнителей.

## Задание №7

1. Основные задачи и цели мониторинга окружающей среды.
2. Ступени мониторинга и методы.
3. Наблюдение, моделирование, прогнозирование состояния окружающей среды.
4. Продукты питания, предметы потребления.

## Задание №8

1. Методы анализа загрязнителей объектов окружающей среды.
2. Воздействие вредных веществ на иммунитет человека.
3. Защита биосферы от загрязнения.

## Индивидуальные творческие задания

1. Антропогенные источники загрязнения атмосферы Тульской области.
2. Антропогенные источники загрязнения гидросферы Тульской области
3. Антропогенные источники загрязнения почвы, земной коры Тульской области
4. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека.
5. Методы контроля за содержанием загрязняющих веществ..
6. Защита биосферы от загрязнения.
7. Почвенный мониторинг.
8. Мониторинг пресных вод.
9. Мониторинг питьевой воды.
10. Анализ состояния природных химических систем по биологическим видам.
11. Охрана окружающей среды.
12. Методы мониторинга окружающей среды.
13. Утилизация отходов промышленного производства.
14. Стандартизированные методики анализа воды.
15. Стандартизированные методики анализа почвы.
16. Стандартизированные методики анализа воздуха.
17. Продукты питания. Их анализ на содержание вредных веществ.
18. Пищевые добавки.
19. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в пищевых продуктах.
20. Природные источники загрязнителей окружающей среды.
21. Нормативные документы, регламентирующие охрану окружающей среды.
22. Лаборатории г. Тулы и Тульской области, анализирующие объекты окружающей среды.
23. Методы, используемые для анализа воздуха.
24. Методы, используемые для анализа воды.
25. Методы, используемые для анализа почвы.

## Перечень самостоятельных работ

1. Вредные вещества. Их миграция и трансформация в окружающей среде. Антропогенные ис-точники

загрязнения. Токсическое воздействие на микрофлору, флору и фауну:

- предельных и непредельных углеводов;
- галогенопроизводных углеводов;
- кислородсодержащих органических соединений;
- азотсодержащих органических соединений;
- гетероциклических соединений;
- органических красителей;
- высокомолекулярных органических соединений;
- нитратов и нитритов;
- элементоорганических соединений;
- тяжелых металлов;
- радиоактивных веществ.

2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве. ПДК в пищевых продуктах.

3. Воздействие химических загрязняющих веществ на человека

4. Методы контроля за содержанием загрязняющих веществ в биосфере.

## 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Что такое природные химические системы? Их классификация.
2. Какие приемы используются для приготовления пробы, средней пробы природных материалов?
3. Какие методы используются для разделения, очистки природных материалов?
4. С помощью каких методов проводится анализ природных химических систем?
5. Что такое основные макро- и микро компоненты природных химических систем?
6. Что такое загрязнители природных химических систем?
7. Какие существуют источники и стоки природных химических систем?
8. Какие существуют источники и стоки загрязнителей?
9. Какие типы химических реакций протекают в природных химических системах?
10. На каких основных химических принципах основаны превращения веществ в природных химических системах?
11. Мониторинг объектов окружающей среды.
12. Что такое почва?
13. Какие классы химических веществ составляют почвы?
14. Что такое актуальная и потенциальная кислотность почвы?
15. Какими методами определяют pH образцов почв?
16. Какие вещества, входящие в состав почв, можно определить с помощью фотоэлектроколориметрического метода?
17. Какие внутренние и внешние факторы миграции химических элементов в окружающей среде?
18. В чем отличия образцов почв, взятых для анализа из различных мест?
19. Какие загрязнители почв можно определить с помощью химических и физико-химических методов анализа? На какие химические процессы в почвах влияют загрязнители?
20. Из каких источников и в виде каких соединений могут попадать в почвы элементы тяжелых металлов?
21. Какие природные химические системы являются источниками и стоками химических соединений почв? Какие изменения в почвах вызывают природные химические процессы?
22. Гидрологические процессы.
23. Какие классы химических соединений содержатся в пресной воде?
24. Почему отличается вкус, цвет, прозрачность питьевой воды из различных источников?
25. Какие методы анализа используются при определении содержания растворенных веществ в воде?
26. Какие методы анализа используются для определения pH воды? Охарактеризуйте метод pH-метрии (потенциометрии)
27. Что такое оптическая плотность раствора? Укажите математическое выражение оптической плотности, каким методом измеряют оптическую плотность окрашенных растворов?
28. Как зависит оптическая плотность раствора от концентрации растворенных веществ. Как используется такая зависимость при анализе различных образцов воды?
29. Какие выводы можно сделать, используя органолептические методы анализа питьевой воды?
30. Какое количество пресной воды имеется на планете Земля и может ли оно измениться?
31. Какие меры необходимо применять для сохранения чистой континентальной воды?
32. Показатели качества питьевой воды.
33. Какие типы химических реакций преобладают в природной химической системе континентальных вод?
34. Какие классы химических соединений составляют минералы? Привести примеры и дать им названия.
35. Какие типы химических реакций характерны для природных минералов?
36. Какие методы используются для анализа минералов?
37. Геохимические основы анализа объектов окружающей среды..
38. Предложите методы качественного и количественного анализа двойных солей (квасцов), входящих в состав минералов.
39. Опишите схему определения состава предложенного образца минерала.
40. Какие химические реакции используются для анализа минералов? Приведите примеры.

41. Напишите уравнения качественных химических реакций, используемых в анализе (примеры).
42. Что такое загрязнители окружающей среды? Какие природные химические системы наиболее подвержены загрязнению?
43. Какие методы используются для анализа содержания загрязнителей в воде?
44. Перечислите источники загрязнителей воды.
45. Какие классы химических соединений являются загрязнителями воды?
46. В какие химические превращения вступают загрязнители воды?
47. На какие процессы в воде оказывают негативное воздействие загрязнители воды?
48. Какие используются меры защиты пресной воды от загрязнителей?
49. Какую опасность для живых организмов и человека составляют загрязнители пресной воды?
50. Специфические методы анализа объектов окружающей среды.

Пример тестового задания

1. Любая совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных природных компонентов образующих единое целое называется
  - 1) Природная химическая система
  - 2) Система
  - 3) Природная система
  - 4) Океан
  - 5) Атмосфера
2. Какие природные химические системы составляют окружающую среду?
  - 1) Стратосфера, тропосфера, гетеросфера
  - 2) Земная кора, гидросфера, гомосфера
  - 3) Литосфера, стратосфера, гидросфера
  - 4) Земная кора, гидросфера, атмосфера
  - 5) Литосфера, атмосфера, почва
3. По какому признаку классифицируется природная химическая система атмосфера?
  - 1) По физическим и химическим свойствам
  - 2) По химическим свойствам
  - 3) По химическому составу
  - 4) По типам химических реакций
  - 5) По физическим свойствам
4. Какие типы химических реакций преобладают в атмосфере?
  - 1) Обмена
  - 2) Окислительно-восстановительные
  - 3) Нейтрализации
  - 4) Разложения
  - 5) Соединения
5. Природные химические материалы состоят из:
  - 1) Индивидуальных химических соединений
  - 2) Смесей веществ одного класса
  - 3) Смесей веществ различных классов органических соединений
  - 4) Смесей веществ различных классов неорганических соединений
  - 5) Нескольких неоднородных компонентов
6. Какие вещества являются основными компонентами литосферы?
  - 1)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Ca}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$
  - 5)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCO}_3$
7. Химические процессы в земной коре протекают при наличии таких факторов:
  - 1) Изменение температуры, наличие воды
  - 2) Наличие щелочей, кислот
  - 3) Наличие солей при постоянной температуре
  - 4) Наличие  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$
  - 5) Изменение давления, наличие  $\text{CH}_4$
8. Какие основные реакции образования «фотохимического смога»:

---

9. Какие загрязнители атмосферы вызывают у человека ожоги верхних дыхательных путей:

10. Соленость природных вод – это концентрация растворимых неорганических солей, которая показывает:

- 1) количество г в 1 кг воды
- 2) количество моль в 1 кг воды
- 3) количество г в 1 л воды
- 4) количество м•экв в 1 л воды

11. Какие соли придают горький вкус морской воде:

12. Какие факторы влияют на присутствие Al в континентальных водах:

- 1) температура
- 2) давление
- 3) концентрация ионов ,
- 4) водородный показатель (рН)

13. Что входит в систему наблюдения, контроля и оценки состояния окружающей среды?

- 1) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния;
- 2) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, мониторинг;
- 3) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, управление;
- 4) оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния, регулирование качества среды;
- 5) наблюдение, фактического состояния, прогноз, оценка прогнозируемого состояния.

14. Какие методы из перечисленных используются только для анализа и изучения объектов окружающей среды?

- 1) натурные и лабораторные эксперименты;
- 2) титриметрические;
- 3) кулонометрические;
- 4) моделирование процессов, происходящих в природных объектах;
- 5) биоиндикация состояния окружающей среды.

15. Критерии оценки состояния объектов окружающей среды (дать определения):

- 1) ПДК –
- 2) ЛПВ –
- 3) ПДС (для воды) –
- 4) ПДВ (для воздуха) –

16. Геохимические основы анализа объектов окружающей среды:

- 1) геохимические аномалии;
- 2) геохимический фон;
- 3) предельно допустимые концентрации;
- 4) антропогенные факторы.

17. К факторам миграции химических элементов относятся:

- 1) внутренние (перечислите):
- 2) внешние (перечислите):

18. Вода из горных пород называется:

- 1) метеорная;
- 2) метаморфическая;
- 3) ювенильная.

19. Правила отбора проб воды:

- 1) с любого места, в любую погоду, в емкость 1,5-2,0 л;
- 2) в любую погоду, с указанием температуры и условий;
- 3) в емкость под пробку 1,5-2,0 л., с указанием температуры, погодных условий;
- 4) места взятия, на различных глубинах.

20. Назовите методы, которыми определяются

- 1) рН –
- 2) цветность –
- 3) запах –
- 4) общая минерализация –
- 5) электропроводность –

21. Плодородность почвы определяется наличием:

- 1) гумина;
- 2) гумуса;

- 3) неорганических веществ;  
4) растительных остатков.

22. Малый и большой геологический круговорот формирования почв отличается наличием:

- 1) живых организмов;  
2) pH;  
3) Eh  
4)  $\text{HCO}_3$

23. Какие методы используются для анализа проб почв при определении:

- 1) pH –  
2) засоленности ( $\text{Cl}^-$  .  $\text{SO}_4^{2-}$ ) –  
3) количества растворимых веществ –  
4) цветности почвенного раствора –

24. Какие загрязнители почвы относятся к высоко опасным?

- 1) Co, Ni, Mo, Cu;  
2) As, Cd, Hg, Pb;  
3) Ba, V, W, Sr

25. Как называется место для отбора проб атмосферного воздуха и метеорологических измерений

- 1) створ;  
2) площадка;  
3) пост;  
4) любое место

26. Какими методами определяют наличие тяжелых металлов в атмосфере?

- 1) спектральными;  
2) электрохимическими;  
3) химическими

27. Что такое аспирация?

- 1) способ анализа;  
2) способ отбора воздуха;  
3) способ приготовления пробы для проведения анализа

28. Напишите уравнения реакций образования кислотных дождей и каким методом можно определить кислотный дождь?

29. Мониторинг природной среды – это:

- 1) метод анализа природной среды;  
2) метод наблюдения за состоянием природной среды;  
3) специальный контроль природной среды;  
4) специальная система наблюдения, контроля и оценки состояния природной среды

30. Задача. Определить общую щёлочность воды, если на титрование 10 мл пробы воды израсходовано 3,4 мл 0,01 н. раствора соляной кислоты ( поправочный коэффициент 1,04). Какой индикатор использовали и как изменилась окраска раствора?

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Анализ объектов окружающей среды» проводятся следующие виды контроля:

1) текущий контроль знаний и умений выбирать и применять основные синтетические и аналитические методы и методики получения и исследования химических веществ и реакций в объектах окружающей среды. выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам аналитического эксперимента с объектами окружающей среды, организовывать безопасную работу в лабораторных и технологических условиях при проведении анализа объектов окружающей среды, использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований с объектами окружающей среды проводится в форме тестирования, контрольной работы, самостоятельного творческого задания, а также на лабораторных занятиях..

2)текущий контроль навыков проведения химического эксперимента по анализу объектов окружающей среды с использованием метрологических характеристик для обработки результатов, владения методологией выбора синтетических и аналитических методов получения и исследования химических веществ и реакций в объектах окружающей среды и их применения для анализа объектов окружающей среды, навыков реализации норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях при проведении анализа объектов окружающей среды, выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам анализа, исследования объектов окружающей среды, использования современной аппаратуры при проведении научных исследований включает проверку правильности выполнения химического аналитического эксперимента, графических построений и расчетов, обсуждение полученных

результатов, сравнение результатов анализа различных образцов природных объектов, наличие обоснованных выводов проводится на лабораторных занятиях.

Проверка умений и навыков, проводимая на лабораторных занятиях, осуществляется при самостоятельном выполнении студентами заданий, контрольных экспериментальных задач, построении градуировочных графиков, в том числе с применением электронной программы MS Excel и включает проверку правильности выполнения эксперимента, анализа, графических построений и расчетов, обсуждение полученных результатов, сравнение результатов анализа по различным образцам, наличие обоснованных выводов.

3) Итоговый контроль – вид контроля, проводимый по завершении изучения дисциплины в семестре, проводится в форме зачета с применением тестовых, расчетных заданий, а также в устной беседе студента с преподавателем. Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» направлена на формирование у студентов общенаучной и практической подготовки в плане непрерывного химического образования с учетом основных областей профессиональной деятельности.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Анализ объектов окружающей среды» используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используются химический, физико-химический методы анализа объектов окружающей среды, выбор метода анализа в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются некоторые виды проблемного обучения: освещение основных проблем и особенностей анализа объектов окружающей среды на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решения задач.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебно-го процесса учет различных способностей обучающихся. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, контрольных работ, при выполнении индивидуальных заданий, выполнении индивидуальных контрольных экспериментальных задач, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, на еженедельных консультациях.

#### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

Балльно-рейтинговая технология обучения, обеспечивающая объективный учет и контроль достигнутых результатов обучения, кроме того, позволяет студенту проявить максимальную самостоятельность и инициативность в учебном процессе. Данная технология стимулирует студента находить оптимальный путь формирования собственного рейтинга, приучает его к самостоятельной работе с учебной литературой, а также к оптимальной организации работы в практикуме. Все это, в конечном итоге, позволяет достичь желаемого профессионального уровня.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Анализ объектов окружающей среды», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к самостоятельным (тестам) и контрольной работе;
- подготовка к зачету.

Комплекс учебно-методических материалов подготовлен в печатном и электронном виде и выполняет обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам дисциплины. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном виде), тестовые задания, карты-инструкции к лабораторно-практическим занятиям.

Для анализа степени усвоения учебного материала по дисциплине преподавателем и студентами используется балльно-рейтинговая система.

При оценке знаний учебного материала учитываются следующие качественные показатели:

- а) глубина, которая характеризуется знанием теоретических и практических разделов курса;
- б) полнота знаний, которая соответствует объему программы, информации основных учебных пособий;
- в) осознанность, которая характеризуется умением конкретизировать полученную информацию на конкретных примерах при устных ответах на защите отчетов по лабораторным работам, при решении задач.

Все знания, умения и навыки студента оцениваются в баллах. Общая оценка знаний студента по данной дисциплине определяется как сумма баллов, полученных студентом при прохождении всех видов контроля знаний. Успешность изучения данной дисциплины, завершающейся зачетом, оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, и включает следующие составляющие:

Итоговая оценка = работа в семестре (80 баллов) + ответ на зачете (20 баллов)

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ, контрольной работы, тестовых заданий и индивидуальных заданий по темам, активность на занятиях и посещаемость -

80 баллов.

Минимальное количество баллов, позволяющее считать дисциплину освоенной, составляет 41 балл.

## Соотнесение Оценочных средств и БРС

4 семестр

Оценочное средство	Максимальное количество баллов	Количество оценочных мероприятий	Количество баллов за 1 нормативное оценочное средство
Тест	2 теста по 15 заданий	1 тестовое задание	10
Посещение лекций, ведение конспекта	7	1 лекция – 1 балл	7
Защита лабораторных работ	13	1 лабораторная работа -1 балл	13
Контрольная работа	10	1 контрольная – 10 баллов	10
Задания для СРС,	8 заданий, индивидуальные творческие, защита с презентацией		14
Выполнение лабораторных работ	13	1 лабораторная работа -1,3 балла	26
Итого:	80		
Зачет	1	20	20
Итого:	100		

Баллы, набранные студентом в течение семестра Баллы за промежуточную аттестацию Общая сумма баллов за семестр

Отметка	Баллы	Оценки	Статус
41-80	10-20	61-100	зачтено
0-40	0-10	40	не зачтено

## Требования к зачету

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основные понятия в области анализа объектов окружающей среды, теоретические основы методов и методик, их применения для анализа объектов окружающей среды, обработки результатов, выполнение расчётных задач эксперимента, в течение курса выполнял правильно контрольные экспериментальные задания, проверочные задания и отчитался по заданию для самостоятельной работы, отвечает на поставленные вопросы по темам дисциплины, справляется с задачами, тестами и другими видами применения полученных знаний. Подготовка к зачету осуществляется по перечню вопросов, выносимых на зачет. Перечень вопросов выдает преподаватель не позднее чем за месяц до назначенной даты приема зачёта. Студентам необходимо использовать конспект лекций, а также учебно-методическую и учебную литературу, рекомендованную преподавателем. Подготовка к зачету должна включать в себя структурирование и повторение материала, изученного на аудиторных занятиях и в процессе выполнения различных видов самостоятельной работы. Преподаватель имеет право задавать дополнительные уточняющие вопросы, если затруднительно однозначно оценить ответ (оценка «между баллами»), если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполнял лабораторные работы, не выполнил индивидуальные задания.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Мовчан И. Н., Романова Р. Г., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И.	Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие	, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259000">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259000</a>
Л1.2	Шрайбман Г. Н., Халфина П. Д., Булгакова О. Н., Иванова Н. В., Шрайбман Г. Н.	Решение задач по аналитической химии: учебное пособие	, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437487">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437487</a>
Л1.3	Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В.	Аналитическая химия: учебное пособие	, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291</a>
Л1.4	Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: Задачи и вопросы: Учебное пособие для студентов университетов	, 2004 (13 шт.)	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.5	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия: Учебник для студентов вузов	, 1998 (37 шт.)	

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Ананьев В. А.	Анализ экспериментальных данных: учебное пособие	, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232208">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232208</a>
Л2.2	Васильев В.П., Кочергина Л. А., Орлов Т. Д.	Аналитическая химия: Сборник вопросов, упражнений и задач	, 2006 (13 шт.)	

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

Э1	Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс].			
Э2	Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс].			
Э3	Электронно-библиотечная система Ibooks.ru ("Айбукс"). [Электронный ресурс].			
Э4	Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс].			
Э5	SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс].			
Э6	Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс].			
Э7	Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс].			

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.			
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.			
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009			
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.			
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.			
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.			
9.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019			
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО			
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО			
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО			
13.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО			
14.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО			
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО			
16.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО			
17.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО			
18.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО			
19.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО			
20.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО			

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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



Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-27	Лаборатория аналитической химии	pH-метры, весы AGVENTURER AR5120-1, весы аналитические, весы теххимические, дистиллятор, доска учебная, ионометры, мойка двойная, муфельная печь, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, серия справочных таблиц, наглядных пособий, справочно-информационные таблицы, стол преподавателя, стол приставной с тумбами, стол техника, столы лабораторные, стул преподавателя, стул техника, сушильный шкаф, табуреты винтовые, фотоэлектрокалориметры, шкаф с химическими реактивами, шкафы для реактивов	
2-50	Лекционная с мультимедийным комплексом	акустическая система, доска учебная, источник бесперебойного питания, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	

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

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Анализ объектов окружающей среды» проводятся следующие виды контроля:

1) текущий контроль знаний и умений выбирать и применять основные синтетические и аналитические методы и методики получения и исследования химических веществ и реакций в объектах окружающей среды. выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам аналитического эксперимента с объектами окружающей среды, организовывать безопасную работу в лабораторных и технологических условиях при проведении анализа объектов окружающей среды, использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований с объектами окружающей среды проводится в форме тестирования, контрольной работы, самостоятельного творческого задания, а также на лабораторных занятиях..

2) текущий контроль навыков проведения химического эксперимента по анализу объектов окружающей среды с использованием метрологических характеристик для обработки результатов, владения методологией выбора синтетических и аналитических методов получения и исследования химических веществ и реакций в объектах окружающей среды и их применения для анализа объектов окружающей среды, навыков реализации норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях при проведении анализа объектов окружающей среды, выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам анализа, исследования объектов окружающей, использования современной аппаратуры при проведении научных исследований включает проверку правильности выполнения химического аналитического эксперимента, графических построений и расчетов, обсуждение полученных результатов, сравнение результатов анализа различных образцов природных объектов, наличие обоснованных выводов проводится на лабораторных занятиях.

Проверка умений и навыков, проводимая на лабораторных занятиях, осуществляется при самостоятельном выполнении студентами заданий, контрольных экспериментальных задач, построении градуировочных графиков, в том числе с применением электронной программы MS Excel и включает проверку правильности выполнения эксперимента, анализа, графических построений и расчетов, обсуждение полученных результатов, сравнение результатов анализа по различным образцам, наличие обоснованных выводов.

3) Итоговый контроль – вид контроля, проводимый по завершении изучения дисциплины в семестре, проводится в форме зачета с применением тестовых, расчетных заданий, а также в устной беседе студента с преподавателем. Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» направлена на формирование у студентов общенаучной и практической подготовки в плане непрерывного химического образования с учетом основных областей профессиональной деятельности.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Анализ объектов окружающей среды» используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используются химический, физико-химический методы анализа объектов окружающей среды, выбор метода анализа в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются некоторые виды проблемного обучения: освещение основных проблем и особенностей анализа объектов окружающей среды на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решении задач.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучающихся. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, контрольных работ, при выполнении индивидуальных заданий, выполнении индивидуальных контрольных экспериментальных задач, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, на еженедельных консультациях.

5. Бально-рейтинговая технология обучения, обеспечивающая объективный учет и контроль достигнутых результатов обучения, кроме того, позволяет студенту проявить максимальную самостоятельность и инициативность в

учебном процессе. Данная технология стимулирует студента находить оптимальный путь формирования собственного рейтинга, приучает его к самостоятельной работе с учебной литературой, а также к оптимальной организации работы в практикуме. Все это, в конечном итоге, позволяет достичь желаемого профессионального уровня.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Аналитическая химия», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к самостоятельным (тестам) и контрольной работе;
- подготовка к зачету.

Комплекс учебно-методических материалов подготовлен в печатном и электронном виде и выполняет обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам дисциплины. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном виде), тестовые задания, карты-инструкции к лабораторным занятиям.