

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«04» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.06.2 Химический анализ природных объектов

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, Алехина Ольга Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «28» июня 2022 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	14
3. Объем и содержание дисциплины.....	14
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	17
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	23
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	25
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	26

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор. Анализирует качественное и количественное содержание различных веществ в объектах окружающей среды химическими и физико-химическими методами

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	History&Technology				+				
2	Self skills и тьюторство				+				
3	Street данс			+					
4	Аналитическое чтение			+					
5	Бизнес-планирование в АльтИнвест				+				

6	Биология развития человека в норме и патологии				+				
7	Биржевое дело				+				
8	Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения		+						
9	Виктимология			+					
10	Военная пропаганда как информационное оружие				+				
11	Вожатский практикум				+				
12	Восстановление истории семьи по открытым информационным базам данных				+				
13	Геймификация в образовании			+					
14	Генетика человека		+						
15	Геополитика и политическая география		+						
16	Двигательный режим (инструктор по физической культуре)				+				
17	Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия				+				
18	Демографические и миграционные процессы			+					
19	Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения				+				
20	Зарубежная литература и вызовы современности				+				
21	Зарубежный Поп-вокал				+				
22	Защита металлов от атмосферной коррозии							+	
23	Защита прав человека		+						

24	Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде		+						
25	Игровые технологии			+					
26	Институт семьи в современном обществе		+						
27	Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия			+					
28	Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения			+					
29	Коммуникация и коммуникативная компетентность		+						
30	Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса				+				
31	Комплексная экономическая безопасность бизнеса			+					
32	Компьютерная графика и дизайн		+						
33	Контроль за исполнением ремонтов в многоквартирных домах			+					
34	Контроль качества пищевых продуктов					+			
35	Коучинг эффективного общения. Техники развития эмоционального интеллекта			+					
36	Кредитование физических лиц		+						
37	Критический инструментарий для принятия решений и аргументация				+				
38	Культивирование микроорганизмов				+				
39	Латина Данс		+						
40	Лингвистическая экспертиза спорных текстов				+				
41	Литература русского зарубежья			+					

42	Личное планирование и управление рабочим временем			+					
43	Менеджмент карьеры: как стать успешным руководителем			+					
44	Методика воспитательной работы							+	
45	Методика составления родословной			+					
46	Методы изучения повседневности		+						
47	Методы изучения семьи				+				
48	Методы разделения и концентрирования						+		
49	Механизмы протекания органических реакций			+					
50	Мир современного искусства: постмодернистский проект		+						
51	Мир, общество, человек	+	+						
52	Мировые войны в сравнительно-историческом ракурсе		+						
53	Модели электронной коммерции				+				
54	Молекулярная микробиология и вирусология		+						
55	Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей		+						
56	Мотивация в коучинге				+				
57	Налогообложение бизнеса			+					
58	Нормы и правила современного этикета				+				
59	Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды			+					
60	Общая и возрастная психология						+		
61	Общая физиология микроорганизмов			+					

62	Организационно-правовые основы деятельности некоммерческих организаций		+						
63	Организация работы с детьми				+				
64	Организация работы с семьей			+					
65	Организация работы спортивного судьи			+					
66	Организация развивающей предметно-пространственной среды				+				
67	Основные приемы эффективной работы с информацией			+					
68	Основы 3D-моделирования			+					
69	Основы академической живописи			+					
70	Основы аргументации				+				
71	Основы бального танца				+				
72	Основы биологической статистики		+						
73	Основы видеоблогинга				+				
74	Основы декоративной живописи				+				
75	Основы деловой коммуникации на иностранном языке		+						
76	Основы игры на барабанной установке		+						
77	Основы игры на клавишных инструментах				+				
78	Основы игры на электрогитаре			+					
79	Основы коммуникации в интернет-пространстве		+						
80	Основы конфликтологии			+					
81	Основы копирайтинга			+					
82	Основы коучинга		+						
83	Основы логики		+						
84	Основы логопедии		+						



85	Основы медицинских знаний в адаптивной физической культуре		+						
86	Основы общей патологии и тератологии в адаптивной физической культуре			+					
87	Основы организации работы с молодежью		+						
88	Основы правильного питания			+					
89	Основы предоставления жилищно-коммунальных услуг населению		+						
90	Основы рационального природопользования		+						
91	Основы рисунка		+						
92	Основы современного вокала		+						
93	Основы современных методов физического анализа вещества				+				
94	Основы судебной лингвистической экспертизы			+					
95	Основы физиологии и гигиены детей		+						
96	Основы частной патологии в адаптивной физической культуре				+				
97	Основы эффективного менеджмента			+					
98	Особенности рассмотрения семейных споров			+					
99	Особенности рассмотрения трудовых споров				+				
100	Особенности самопрезентации в цифровой среде			+					
101	Оформление результатов биологических исследований				+				
102	Педагогика					+			
103	Педагогическая техника и мастерство		+						

104	Педагогические технологии обучения цифрового поколения				+				
105	Педагогический артистизм		+						
106	Педагогический дизайн технологий обучения				+				
107	Письменный перевод документов физических лиц			+					
108	Письменный перевод документов юридических лиц				+				
109	Планирование и организация биологических исследований			+					
110	Поведение в публичных местах			+					
111	Повседневные разговоры				+				
112	Познание себя через практическую психологию			+					
113	Познание себя через психодиагностику		+						
114	Понятие психологической травмы в современной психологии		+						
115	Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста			+					
116	Правовые основы природопользования			+					
117	Практикум по игровым технологиям				+				
118	Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении				+				
119	Преддипломная практика								+
120	Проблема смысла жизни и ценности в философии			+					
121	Программирование на языке Python. Базовый курс		+						

122	Программирование на языке Python. Продвинутый курс			+					
123	Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask				+				
124	Противодействие коррупции и формирование антикоррупционного поведения личности		+						
125	Профессиональные компетенции тьютора			+					
126	Психика и мозг		+						
127	Психология благополучия, или психология счастливого человека				+				
128	Психология девиантной личности			+					
129	Психология детства		+						
130	Психология индивидуализации и тьюторство		+						
131	Психология креативности			+					
132	Психология критического мышления		+						
133	Психология молодости и зрелости				+				
134	Психология подросткового и юношеского возраста			+					
135	Психология раннего возраста			+					
136	Психология творческого саморазвития		+						
137	Психолого-педагогические основы игровых технологий		+						
138	Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций			+					
139	Режиссура и актерское мастерство				+				

140	Речевое искусство			+					
141	Родословно-биографическое краеведение		+						
142	Русская писательская критика XIX-XXI веков		+						
143	Русский Поп-вокал			+					
144	Самоменеджмент: методики и технологии				+				
145	Самоорганизация и саморегуляция в виртуальном мире				+				
146	Саморазвитие и актерское мастерство				+				
147	Современная химия и окружающая среда		+						
148	Современные инструменты личной эффективности		+						
149	Современные методы химического анализа в криминалистике				+				
150	Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике			+					
151	Современные подходы к персональному менеджменту		+						
152	Современные экологические проблемы		+						
153	Социальные сети как коммуникационные каналы		+						
154	Стандартизация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе				+				
155	Стартап «Art-развитие», применение методов арт-терапевтической работы в социальном проекте				+				
156	Стартап через социальные проекты в некоммерческой организации			+					

157	Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках		+						
158	Страхование личности			+					
159	Стресс-менеджмент и эффективное взаимодействие				+				
160	Театральная педагогика		+						
161	Текст и дискурс в Интернете				+				
162	Теоретико-методические основы вожатской деятельности		+						
163	Теория и практика судейства в спорте		+						
164	Теория и практика судейства по видам ВФСК «ГТО»				+				
165	Техногенные системы и экологический риск							+	
166	Технологии вожатской деятельности			+					
167	Технологии делового общения		+						
168	Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста			+					
169	Технологии медиации в разрешении конфликтных ситуаций				+				
170	Технологии развития высших психических функций			+					
171	Технологии рефлексивно-творческого саморазвития			+					
172	Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса			+					
173	Тренинг «Майнд-фитнес»				+				
174	Управляющий рестораном: карьера, развитие и soft-skills		+						

175	Функциональная составляющая эффективного менеджмента				+				
176	Химия и экология гидросферы					+			
177	Человек на войне как социокультурный феномен			+					
178	Экология атмосферы			+					
179	Экология гидросферы				+				
180	Экономика природопользования				+				
181	Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса		+						
182	Электронный бизнес. Электронная коммерция		+						
183	Энергоэффективность и энергосбережение в жилищной сфере				+				
184	Этнокультурные регионы мира				+				
185	Ювенальное право				+				
186	Язык как объект судебной экспертизы		+						
187	Языковая личность в виртуальном пространстве		+						

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Химический анализ природных объектов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Химический анализ природных объектов» изучается в 6 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144</b>
Контактная работа	60
Лекции (Лекции)	30
Практические (Практ. раб.)	30
Самостоятельная работа (СР)	48
Экзамен	36

## 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду.	6	6	12	Опрос
2	Вода как объект химического анализа	8	8	12	Коллоквиум; Контрольная работа
3	Почва как объект химического анализа	8	8	12	Собеседование
4	Воздух как объект химического анализа	8	8	12	Собеседование; Контрольная работа

**Тема 1. Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду. (УК-6)****Лекция.**

Принципы нормирования химических веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование химических веществ. Нормирование качества воды водных объектов. Нормирование в оценке безопасности и безвредности питьевой воды. Источники питьевой воды и ее подготовка. Рыбохозяйственное нормирование. Нормирование сбросов сточных вод. Нормирование качества атмосферного воздуха. Нормирование загрязнения почв. Радиоэкологическое нормирование.

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы по теме.
2. Подготовка к опросу.

**Тема 2. Вода как объект химического анализа (УК-6)****Лекция.**

Состояние водных ресурсов и проблемы водопотребления в России. Химический состав природных вод. Показатели качества воды. Стандартизация методов гидроэкологических исследований. Интегральная и комплексная оценка качества воды Виды проб, основные правила отбора проб воды из разных источников. Отбор проб воды. Транспортировка и хранение проб воды. Подготовка проб воды к анализу

**Практическое занятие.****Семинар**

1. Физические показатели качества воды.  
Виды проб, основные правила отбора проб воды из разных источников. Способы консервации проб воды. Температура воды. Запах и вкус.
- 2.Химические показатели качества воды.  
Минерализация. Водородный показатель. Щелочность. Кислотность. Растворенный кислород. Активный хлор. Общая жесткость. Железо общее. Окисляемость. Хлориды. Сульфаты. Соединения азота.
3. Решение практикоориентированных задач.

Примеры:

1. На нефтеперерабатывающем заводе произошел аварийный сброс

нефтепродуктов в количестве 500 кг в ближайшее озеро. Выживут ли рыбы,

обитающие в озере, если известно, что примерная масса воды 10 000 т, а

токсическая концентрация нефтепродуктов для рыб составляет 0,05 мг/л?

2. Для очистки сточных вод от нефтепродуктов используют установку с

мощностью 300 м<sup>3</sup>/ч. Начальная концентрация нефтепродуктов - 7000 мг/л, а

после очистки - 70 мг/л. Рассчитайте массу нефтепродуктов, которую

удаляют из сточных вод за один год.

3. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был

обнаружен хлорид ртути HgCl<sub>2</sub>, концентрация которого составила 5 мг/л. Для

очистки решили применить метод осаждения и в качестве осадителя

использовали сульфид натрия Na<sub>2</sub>S массой 420 г. Будут ли достаточно

очищены сточные воды, чтобы допустить их сброс в соседний водоем,

содержащий 10 000 м<sup>3</sup> воды? ПДК HgCl<sub>2</sub> = 0,0001 мг/л. Объем сточных вод - 300 м<sup>3</sup>.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Подготовка к коллоквиуму.

### **Тема 3. Почва как объект химического анализа (УК-6)**

#### **Лекция.**

Особенности почвы как объекта химического исследования. Элементный и фазовый состав почв и способы его выражения. Адсорбция и ионный обмен. Почвенная кислотность. Органическое вещество почвы. Окислительно-восстановительные процессы и режимы в почвах. Микроэлементы и тяжёлые металлы в почвах.

#### **Практическое занятие.**

Семинар

Отбор проб почвы. Методы вскрытия проб почвы. Методы количественного определения при химическом анализе почв.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработать конспект лекций и рекомендуемую литературу по теме.
2. Подготовка к собеседованию.

### **Тема 4. Воздух как объект химического анализа (УК-6)**

#### **Лекция.**



Общая характеристика атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.

Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки.

Отбор проб воздуха на стационарных, передвижных и подфакельных постах.

### Практическое занятие.

1. Методы отбора и пробоподготовки проб воздуха. Общая схема подготовки проб воздуха. Методы анализа.

2. Решение практикоориентированных задач.

Примеры

1. При работе двигателя внутреннего сгорания на холостом ходу в воздух выбрасывается 80 мг СО ежеминутно. Найти концентрацию СО в гараже площадью 6 м<sup>2</sup> и высотой 2 м спустя 5 минут с начала работы двигателя в указанном режиме. Концентрацию выразите в г/л, моль/л, % об., % масс, мольных долях. Сравните полученные величины с ПДК в производственных помещениях 0,03 мг/л, концентрацией СО в табачном дыме 0,5-1 % об.

2. Примерный состав попутного нефтяного газа: метана 40 %, этана 20 %, пропана 20 % и бутана 20 %. При сгорании 1 моль каждого из этих веществ выделяется соответственно 882, 1541, 2202 и 2657 кДж энергии. Рассчитайте, сколько энергии выделяется в атмосферу во время суточного профилактического ремонта газокomppressorной станции, если за это время сжигается 1 млн м<sup>3</sup> попутного газа. Какое воздействие на окружающую среду оказывает этот процесс?

3. Один из способов очистки коксового газа от оксидов азота (II) -использование метана:

$4\text{NO} + \text{CH}_4 \rightarrow 2\text{N}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  Какой объем  $\text{CH}_4$  расходуется в час на взаимодействие с NO на установке по очистке коксового газа производительностью 130 тыс. м<sup>3</sup>/ч, если в 1 м<sup>3</sup> коксового газа содержится 6 см<sup>3</sup> NO?

### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработать конспект лекций и рекомендуемую литературу по теме.

2. Подготовка к контрольной работе.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду.	Опрос	10	10 баллов – студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 5-9 баллов – студент владеет материалом, отвечает на заданные вопросы 1-4 балла – студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0-1балла - студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы

2.	Вода как объект химического анализа	Коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
		Контрольная работа	10	Контрольная работа содержит 5 задач, 2 балла за каждую правильно решенную
3.	Почва как объект химического анализа	Собеседование	10	<p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p>

4.	Воздух как объект химического анализа	Собеседование	10	<p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	Контрольная работа содержит 5 задач по 2 балла за каждую правильно решенную
5.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
6.	Премияльные баллы		10	Начисляются за постоянную активность на практических занятиях
7.	Ответ на экзамене		30	<p>10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»</p> <p>18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»,</p> <p>25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».</p>
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично

70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Коллоквиум

#### Тема 2. Вода как объект химического анализа

##### Вопросы к коллоквиуму 1 (тема 1-2)

1. Принципы нормирования химических веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование химических веществ.
2. Нормирование качества воды водных объектов. Нормирование в оценке безопасности и безвредности питьевой воды.
3. Источники питьевой воды и ее подготовка. Рыбохозяйственное нормирование.
4. Нормирование сбросов сточных вод.
5. Нормирование качества атмосферного воздуха.
6. Нормирование загрязнения почв. Радиоэкологическое нормирование.
7. Химический состав природных вод. Показатели качества воды.
8. Стандартизация методов гидроэкологических исследований. Интегральная и комплексная оценка качества воды.
9. Виды проб, основные правила отбора проб воды из разных источников. Отбор проб воды. 10. Транспортировка и хранение проб воды. Подготовка проб воды к анализу

### Контрольная работа

#### Тема 2. Вода как объект химического анализа

##### Типовые задания

1. В результате залпового выброса соляной кислоты в водоем, содержащий  $5 \cdot 10^5$  м<sup>3</sup> воды, концентрация гидрокарбонат-иона понизилась на 50 мг/л. Считая, что других взаимодействий в водоеме не произошло, рассчитать массу 15% – го раствора кислоты, попавшей в водоем.
2. Учитывая гидролиз по первой ступени, рассчитать изменение pH 0,1 М раствора карбоната калия после его разведения на порядок, если  $K_1$  кислоты равна  $4,69 \cdot 10^{-11}$ .
3. В воду попал цианистый аммоний. Какая величина pH будет навязана раствору, если  $K_{aI} = 6,2 \cdot 10^{-10}$  и  $K_{aII} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ? Какова степень гидролиза соли?
4. В результате залпового выброса уксусной кислоты в водоем объемом  $10^6$  м<sup>3</sup> концентрация ацетат-ионов в нем составила  $10^{-4}$  моль/л. Рассчитать массу попавшей в водоем кислоты.
5. Вычислить концентрацию ионов  $H^+$  и  $OH^-$  и pH раствора, полученного смешением 25 м<sup>3</sup> 0,2 М раствора  $CH_3COOH$  и 15 м<sup>3</sup> 0,1 М раствора ацетата натрия

#### Тема 4. Воздух как объект химического анализа

##### Типовые задания

- Задача 1. В помещении объемом 50 м<sup>3</sup> разлили ртуть. Какая ее масса испарится при 20°C в течение суток, если давление насыщенного пара ртути составляет 0,16 Па, а в результате обмена воздух сменится 10 раз. Будет ли превышена ПДК(Hg), равная 10-2 мг/м<sup>3</sup>. Какова кратность превышения?
- Задача 2.. В силу технических причин воздух в ограниченном объеме обогащен оксидом углерода (II) и имеет следующий состав (об. %): O<sub>2</sub> – 21; N<sub>2</sub> – 78; Ar – 0,9; CO – 0,1. Рассчитать количество вещества в 1 м<sup>3</sup> такого воздуха, его массу и мольную долю CO при температуре 20°C и давлении 105 Па. Найти отношение фактического содержания CO в воздухе к его ПДКс.с., равной 3 мг/м<sup>3</sup>.

Задача 3. Выхлопные газы автомобиля содержат: 6,3% CO, 8,9% CO<sub>2</sub>; 2,3% O<sub>2</sub>; 0,9% CH<sub>4</sub>; 3% H<sub>2</sub> и 78,6% N<sub>2</sub> (указан объемный процент). Найти количество вещества в 1 м<sup>3</sup> выхлопных газов и их массу при 70°C и давлении  $1,5 \times 10^5$  Па.

Задача 4. В кабине автомобиля концентрация CO составила 50 мг/м<sup>3</sup>. Каков объемный процент CO в таком воздухе при 20°C и давлении 105 Па?

5. Один из способов очистки коксового газа от оксидов азота (II) -использование метана:

$4\text{NO} + \text{CH}_4 \rightarrow 2\text{N}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  Какой объем CH<sub>4</sub> расходуется в час на взаимодействие с NO на установке по очистке коксового газа производительностью 130 тыс. м<sup>3</sup>/ч, если в 1 м<sup>3</sup> коксового газа содержится 6 см<sup>3</sup> NO?

## Опрос

Тема 1. Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду.

Типовые вопросы :

1. Для каких видов водопользования разработано санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование?
2. По каким показателям осуществляется нормирование качества питьевой воды?
3. Что такое ПДК, ЛПВ, ПДС?
4. Какие признаки вредности веществ учитываются при нормировании качества питьевой воды? Воды рыбохозяйственных водоемов?
5. Как классифицируют почвы по степени загрязненности?
6. Как рассчитывается коэффициент концентрации загрязнения почвы НС?

## Собеседование

Тема 3. Почва как объект химического анализа

1. Общая характеристика почв. Факторы почвообразования.
2. Строение почвенного профиля. Органический (грубый гумус, модер, гумус) и неорганический состав твердого вещества почвы. Компоненты гумуса – фульвокислоты, гуминовые кислоты, гумин.

Почвенный раствор. Почвенный воздух.

3. Отбор проб почв и подготовка образцов к анализу.
4. Приготовление водной вытяжки из почвы. Водорастворимые соединения почв и методы анализа водных вытяжек

Тема 4. Воздух как объект химического анализа

Типовые вопросы

1. Общая характеристика атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.
2. Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки.
3. Отбор проб воздуха на стационарных, передвижных и подфакельных постах.

4. Методы отбора и пробоподготовки проб воздуха. Общая схема подготовки проб воздуха.

5. Методы анализа проб воздуха.

6. Экспресс-анализ воздуха методом индикаторных трубок:

6.1. Назовите область применения индикаторных трубок.

6.2. На чем основан принцип действия индикаторных трубок?

6.3. Каковы рабочие условия эксплуатации большинства ТИ?

6.4. В чем преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?

6.5. Какие операции необходимо выполнить при применении ТИ?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

### **Типовые вопросы экзамена (УК-6)**

#### **Типовые вопросы к экзамену**

1. Нормирование антропогенных воздействий на окружающую среду

2. Принципы нормирования химических веществ

3. Санитарно-гигиеническое нормирование химических веществ

4. Нормирование качества воды водных объектов

5. Нормирование в оценке безопасности и безвредности питьевой воды

6. Источники питьевой воды и ее подготовка

7. Рыбохозяйственное нормирование

8. Нормирование сбросов сточных вод

9. Нормирование качества атмосферного воздуха

10. Нормирование загрязнения почв

11. Показатели качества воды и методы их определения

12.. Стандартизация методов гидроэкологических исследований. Отбор проб воды и их консервация

13. Общая характеристика почв. Факторы почвообразования

14. Строение почвенного профиля. Органический и неорганический состав твердого вещества почвы.

15. Отбор проб почв и подготовка образцов к анализу. Приготовление водной вытяжки из почвы. Водорастворимые соединения почв и методы анализа водных вытяжек.

16. Общая характеристика атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.

17. Показатели, используемые для санитарно-гигиенической оценки.
18. Отбор проб воздуха на стационарных, передвижных и подфакельных постах.
19. Методы отбора и пробоподготовки проб воздуха. Общая схема подготовки проб воздуха.
20. Методы анализа воздуха.

### Типовые задания для экзамена (УК-6)

не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-6	Демонстрирует глубокие и системные знания теории методов анализа объектов окружающей среды (вода, почва, воздух), нормирования антропогенных воздействий в соответствии с основными нормативными документами. Осуществляет выбор эффективных методик и методов химического и инструментального анализа объектов окружающей среды. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-6	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории методов анализа объектов окружающей среды (вода, почва, воздух), нормирования антропогенных воздействий в соответствии с основными нормативными документами. Применяет на практике алгоритмы оценки экологического состояния основных объектов окружающей среды – воды, атмосферного воздуха и почвы: показатели качества, методы отбора, консервации и хранения проб, методы качественного и количественного анализа основных загрязняющих компонентов. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-6	Демонстрирует знание некоторых методов анализа объектов окружающей среды (вода, почва, воздух), слабо ориентируется в нормативной документации. Применяет отдельные методы химического и инструментального анализа объектов окружающей среды, затрудняется в выборе методики эксперимента. Ответ не всегда логично выстроен, вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-6	Не ориентируется в базовых теоретических вопросах методов анализа объектов окружающей среды, нормативной документации. Не способен выбрать и применять на практике химические и инструментальные методы анализа объектов окружающей среды. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;



- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Петухов И. Н. Химия окружающей среды : Учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 233 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468375>
2. Студенок, А. Г., Студенок, Г. А. Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 2 : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 2. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 88 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/111162.html>
3. Вигдорович В.И. Химия и экология атмосферы : учеб. пособие. - Тамбов: [Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина], 1998. - 156 с.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Вигдорович В.И., Вервекина Н.В., Шубина А.Г. Практикум по химической экологии (атмосфера, гидро- и литосфера) : учеб. пособие для студ.. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2007. - 362 с.
2. Ситнер Е.Я., Вигдорович В.И. Химия и экология гидросферы : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. - 203 с.

### 6.3 Методические разработки:

1. Алехина О.В. Лабораторные работы по химии и экологии гидросферы с использованием анализатора жидкости "Эксперт-001" : метод. указания к лаб. практикуму по хим. экологии. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 33 с.

### 6.4 Иные источники:

1. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» - <http://www.znanium.com/index.php?item=main>
3. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>

3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

6. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>

8. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.