



Факультет	Естественных наук	
Кафедра	Химии	
Направление подготовки	04.03.01 Химия	
Направленность (профиль)	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность	
	Анализ объектов окружающей среды	Б1.Б.21

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

**УТВЕРЖДЕНА**  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

## **Рабочая программа дисциплины «Анализ объектов окружающей среды»**

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала обучения: 2014**

Заведующий кафедрой  
химии \_\_\_\_\_ Ю.М. Атрошенко

Декан ФЕН \_\_\_\_\_ И.В. Шахкельдян

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	2
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Анализ объектов окружающей среды. ....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков , характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	17
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	24
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе.....	25
Разработчик.....	26

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
<p>Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)</p>	<p><b>Выпускник знает:</b> теоретические основы проведения химического эксперимента, основные аналитические методы исследования химических веществ в объектах окружающей среды, особенности использования аналитических методов для анализа объектов окружающей среды.</p> <p><b>Умеет:</b> применять основные аналитические методы исследования химических веществ в объектах окружающей среды.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения химического эксперимента по анализу объектов окружающей среды с использованием метрологических характеристик, аналитическими методами исследования объектов окружающей среды.</p>	<p>в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП</p>
<p>Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)</p>	<p><b>Выпускник знает:</b> нормы техники безопасности, их реализацию в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды.</p> <p><b>Умеет:</b> организовывать безопасную работу в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками реализации норм техники безопасности в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды.</p>	<p>в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления подготовки «Химия». Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретические основы неорганической химии», «Химия металлов», «Химия неметаллов», «Основы хеометрики», «Качественный анализ», «Физико-химические методы анализа».

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, основ 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.

Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» является базовой для дисциплин «Хроматографический анализ объектов окружающей среды», «Оптические методы анализа объектов окружающей среды».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	3/108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	1,5/54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	34
семинарские занятия	-
практические занятия	-
КСРС	2
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	1,5/54
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	2
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	26
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и/или практическим занятиям	-
подготовка учебного проекта	-
подготовка к контрольной работе	6
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	6
выполнение курсового проекта (работы)	-
подготовка к зачету	6

другие виды самостоятельной работы студент ( задания 1-8)

8

Промежуточная аттестация в форме зачёта

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Предмет, задачи курса «Анализа объектов окружающей среды». Основные понятия.	2			2
Тема 2. Методы анализа и изучения объектов окружающей среды и их загрязнителей.	2	6		6
Тема 3. Мониторинг состояния объектов окружающей среды.	2	2		4
Тема 4. Геохимические основы исследования объектов окружающей среды.	2	2		4
Тема 5. Гидрологические процессы, их влияние на химию природных вод.	2	2		4
Тема 6. Нормативы качества природных вод, почвы, атмосферного воздуха.	2	2		4
Тема 7. Методы анализа природных вод.	2	8		8
Тема 8. Методы анализа почвы, минералов.	2	10		8
Тема 9. Методы анализа атмосферного воздуха.	2	2		8
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачёту				6
<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>54</b>

**Тема 1. Предмет, задачи курса «Анализ объектов окружающей среды». Основные понятия**

Предмет и задачи курса «Анализ объектов окружающей среды». Место анализа объектов окружающей среды в системе естественных, математических, технических и гуманитарных наук, история развития. Природные химические системы, естественные компоненты, загрязнители, процессы в природных химических системах, показатели состояния объектов окружающей среды. Качественный и количественный анализ. Виды анализа.

**Тема 2. Методы анализа и изучения объектов окружающей среды и их загрязнителей**

Классификация в зависимости от этапов анализа и цели изучения объектов окружающей среды. Методы отбора проб. Классификация в зависимости от характера протекающих процессов: химические, физические, физико-химические, биологические. Аналитические сигналы, статистическая обработка результатов анализа объектов окружающей среды и их загрязнителей.

**Тема 3. Мониторинг состояния объектов окружающей среды**

Задачи и методы мониторинга объектов окружающей среды. Мониторинг воздействий на окружающую среду и мониторинг изменений состояния окружающей среды. Натурные и лабораторные эксперименты.

Критерии оценки состояния объектов окружающей среды при проведении мониторинга. Допустимые и критические состояния. Предельно допустимые концентрации, лимитирующий показатель вредности, предельно допустимый сброс, предельно допустимый выброс.

**Тема 4. Геохимические основы исследования объектов окружающей среды.** Миграция химических элементов в окружающей среде. Внутренние и внешние факторы геохимической миграции элементов, биологическая миграция. Влияние химических свойств элементов на форму их миграции (в ионной или комплексной) и выбор методов анализа.

**Тема 5. Гидрологические процессы, их влияние на химию природных вод.**

Типы природных вод и их химический состав. Гидрологические процессы природных, природные изменения химии гидросферы. Формирование химического состава природных вод в естественных условиях. Минерализация воды.

**Тема 6. Нормативы качества природных вод, почвы, атмосферного воздуха.**

Контролируемые показатели химического состояния объектов окружающей среды. Характеристики качества объектов окружающей среды. Загрязняющие вещества. Правила отбора проб. Анализ загрязнителей.

**Тема 7. Методы анализа природных вод.**

Определение главных ионов. Определение растворённых газов. Определение микроэлементов. Определение органических веществ. Методы анализа: титриметрия, потенциометрия, фотоэлектроколориметрия, гравиметрия.

**Тема 8. Методы анализа почвы, минералов.**

Валовой анализ почвы. Анализ водной вытяжки. Методы анализа почвы. Загрязнители и их определение. Буферная ёмкость почв и нейтрализация веществ загрязнителей. Определение химического состава минералов различными методами. Изучение процессов выветривания и продуктов выветривания.

**Тема 9. Методы анализа атмосферного воздуха.**

Методы отбора проб воздуха. Методы анализа компонентов атмосферы, изучения их превращений. Определение содержания в атмосферном воздухе оксидов азота, серы, углерода, органических веществ, пылевых частиц.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АНАЛИЗ ОБЪКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle.

Для самостоятельной проработки материала в течение семестра студентам рекомендуется ряд учебно-методических пособий:

1. Методические рекомендации к лабораторным работам и описание лабораторных работ находятся в лаборатории №27 по адресу: пр-кт Ленина, 125, учебный корпус №2.
2. Методические материалы для выполнения самостоятельной работы и индивидуальных заданий находятся в лаборатории №27 по адресу: пр-кт Ленина, 125, учебный корпус №2.
3. Основы аналитической химии. Практическое руководство [Текст]: Учеб. пособие для вузов / В.И. Фадеева, Т.Н. Шеховцова, В.М. Иванов и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. – 463 с.: ил.
4. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа [Текст]: Учеб. пособие / И.В. Тикунова, И.А. Шаповалов, А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2006. – 208 с.: ил.

Студент также могут использовать и другую учебную и научную литературу по желанию.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций: «владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций» (ОПК-2), «знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях» (ОПК-6) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Компетенция: «Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций» (ОПК-2)**

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретических основ проведения химического эксперимента;</li> <li>- основных аналитических методов исследования химических веществ в объектах окружающей среды и особенностей использования аналитических методов для анализа объектов окружающей среды.</li> </ul>	<p>Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.</p> <p>Контроль и оценка результатов освоения</p>

Умения	- применять основные аналитические методы и методики исследования химических веществ в объектах окружающей среды .	дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачёте.
Навыки	- проведения химического эксперимента по анализу объектов окружающей среды с использованием метрологических характеристик; - применения аналитических методов и методик для анализа объектов окружающей среды.	

**Компетенция: «Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях» (ОПК-6)**

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	- норм техники безопасности, способов их реализации в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды.	Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачёте
Умения	- организовывать безопасную работу в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды;	
Навыки	- реализации норм техники безопасности в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды.	

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на зачёте. Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля.

*Текущий контроль.* Подразумевает оценку уровня теоретического изучения материала и экспериментальной работы в практикуме. Оценка студента складывается из баллов, полученных при выполнении лабораторных занятий, индивидуальных контрольных экспериментальных задач, защиты лабораторных работ, тестов, контрольной работы, при выполнении индивидуальных творческих заданий и коллоквиума, которые являются обязательными для всех студентов. Результаты текущего контроля служат основанием для выставления оценок в ведомости контрольных недель (аттестаций) на факультете.



*Промежуточная аттестация (зачёт)* проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачёта. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

### **6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «» представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

#### *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)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

- 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»:

- 1)  $\text{O} + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{O}_2$ ;  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{SO}_2$
- 2)  $\text{O}_2 + 2\text{N} \xrightarrow{h\nu, t^0} 2\text{NO}$ ;  $\text{O} + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{O}_2$
- 3)  $\text{O}_2 + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{O}_3$ ;  $2\text{N} + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{N}_2\text{O}$
- 4)  $\text{N}_2\text{O} + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} 2\text{NO}$ ;  $2\text{N} + \text{O} \xrightarrow{h\nu, t^0} \text{N}_2\text{O}$

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

- 1)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_2$
- 2)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$
- 3)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$
- 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{NO}_2$

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:

- 1)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$
- 3)  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaSO}_4$
- 4)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$

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

- 1) температура
- 2) давление
- 3) концентрация ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$
- 4) водородный показатель (*pH*)

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) рН;

- 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?

*Пример заданий для контрольной работы*

*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.

### **Примерная тематика лабораторных работ по дисциплине**

**Тема 1.** Подготовка средних проб образцов объектов окружающей среды для анализа.

**Тема 2.** 1) Определение Fe (II) в присутствии Fe(III) методом потенциометрического титрования.

- 1) Определение 2,4-динитрофенола фотоэлектроколориметрическим методом
- 3) Гравиметрическое определение нефтепродуктов в образцах воды.

**Тема 3.** Экскурсия в лабораторию метеорологии и мониторинга окружающей среды.

**Тема 4.** Определение хлорид ионов различных образцов воды титрованием нитратом серебра.

**Тема 5.** Определение гидрокарбонат- ионов в различных образцах воды.

**Тема 6.** Определение общей жёсткости воды различных образцов.

**Тема 7.** Определение органических веществ (перманганатной окисляемости) в различных образцах воды.

**Тема 8.** 1) Определение гигроскопической воды в различных образцах почвы гравиметрическим методом.

2) Приготовление водной вытяжки из почвы, анализ на содержание катионов и анионов.

**Тема 9.** Определение в атмосферном воздухе оксида серы (V).

### ***Самостоятельное творческое задание***

#### **Требования к индивидуальным творческим заданиям**

Самостоятельное творческое задание направлено на формирование у студентов целостного представления о дисциплине, знакомство студентов с применением различных методов качественного и количественного химического анализа, формирование научной основы для последующего изучения других разделов химии, таких как «Хроматографические методы анализа объектов окружающей среды», «Оптические методы анализа объектов окружающей среды», «Методы определения токсических веществ», а также необходимо для качественного выполнения выпускной квалификационной работы, прежде всего в части сбора, обработки, интерпретации данных химического анализа и планирования химического эксперимента. Выполнение индивидуального творческого задания также необходимо для формирования профессиональной компетентности студента, его вовлечения в научно-исследовательскую деятельность и будущую профессиональную деятельность химика.

Индивидуальное творческое задание по дисциплине включает подготовку материала по соответствующей теме в форме презентации и защиту. В качестве источников могут использоваться учебники, учебные пособия, лабораторные практикумы, монографии, научные статьи, опубликованные в печатном виде или на специализированных химических учебно-научных сайтах или сайтах из списка рекомендуемой литературы, а также на сайтах промышленных предприятий и аналитических лабораторий Тульской области.

#### ***Темы индивидуальных творческих заданий***

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.

### **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**

4. Методы исследования состава земной коры.
5. Анализ почвы.
6. определение веществ, загрязняющих почву.
7. 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.

#### **Перечень самостоятельных работ**

1. Вредные вещества. Их миграция и трансформация в окружающей среде. Антропогенные источники загрязнения. Токсическое воздействие на микрофлору, флору и фауну:
  - предельных и непредельных углеводородов;
  - галогенопроизводных углеводородов;
  - 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. Защита биосферы от загрязнения.
6. Мониторинг биогеоценозов.
7. Почвенный мониторинг; рекультивация земель, нарушенных в результате промышленной деятельности человека.

#### **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 рН 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 рН воды? Охарактеризуйте метод рН – 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 подвергаются 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.



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.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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 тестирований, 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) Промежуточный 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. *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 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 контролирующую 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.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

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

При оценивании 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 отчётов по лабораторным работам, коллоквиуме и 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, сдачу коллоквиума, активность на занятиях и посещаемость - 80 баллов.

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

#### **Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине «Анализ объектов окружающей среды».**

№ п/п	Вид деятельности студента	Кол-во в семестре	Кол-во баллов
1	Посещение лекционного занятия, наличие конспекта лекций – 0,5 балла за 1 занятие.	18	9
2	Посещение лабораторных занятий, выполнение, защита отчёта – 1 балл за 1 занятие.	34	34
3	Выполнение тестовых заданий – 5 баллов за один тест.	2	10
4	Выполнение контрольной работы – 10 баллов.	1	10
6	Выполнение индивидуального творческого задания – 17 баллов.	1	17
7	Зачет	1	20
Всего:			100

#### Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка	Требования
«Зачтено»	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.
«Не зачтено»	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.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Аналитическая химия [Текст]: учебник для студентов вузов / В. П. Васильев. - М.: Дрофа. Кн.2: Физико-химические методы анализа, 5-е изд., стер. - 2005. - 384 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 5710794694.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Основы аналитической химии [Текст]: учебник для студентов химического направления и химических специальностей вузов. В 2 томах / ред. Ю. А. Золотов. - 4-е изд., перераб. доп. - М.: Академия. Т.2. - 2010. - 416 с.

2. Основы аналитической химии [Текст]: учебник для студентов химических направлений и химических специальностей вузов. В 2 томах / ред. Ю. А. Золотов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия. Т.1. - 2010. - 384 с.

3. Ананьев, В.А. Анализ экспериментальных данных: учебное пособие / В.А. Ананьев. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. - Ч. 1. - 102 с. - ISBN 978-5-8353-0931-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232208>

4. Другов, Юрий Степанович. Экспресс-анализ экологических проб [Текст]: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 424 с.

#### *Периодические издания:*

1. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Химический факультет. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва. 1986-2014. URL: <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>.

2. Вестник Пермского университета. Серия: Химия. [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2011-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32574>.

3. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4: Физика. Химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1969-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9468>.

4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). Челябинск. 2009-2014. URL: <http://www2.susu.ac.ru/ru/science/publish/vestnik>.

5. Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Сибирский федеральный университет. Красноярск. 2008-2014. URL: <http://journal.sfu-kras.ru/home>.

6. Известия Академии наук. Серия химическая [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1961-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7833>.

7. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2001-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=38071>.

8. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2000-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9907>.

9. European Reviews of Chemical Research [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51199>

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.
2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Ibooks.ru (“Айбукс”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eLibrary.ru>. – Загл. с экрана.
5. SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>. – Загл. с экрана.
6. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. – Загл. с экрана.
7. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. – Загл. с экрана.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методической основой освоения курса является *рабочая программа* по дисциплине, которую следует получить на сайте университета в системе «Электронное обучение» (MOODLE).

Методические рекомендации к выполнению заданий самостоятельной работы.

1. Работа с лекционным материалом. Лекции при изучении анализа объектов окружающей среды являются ведущим звеном, организующим и направляющим самостоятельную работу студентов. На лекциях рассматриваются теоретические основы и особенности использования методов аналитической химии для анализа объектов окружающей среды и даются принципиальные установки по их практическому применению. Студенту следует в отдельной общей тетради записывать тезисы лекции, начиная каждую тему с новой страницы. Следует оставлять поля для пометок, записи дополнительной информации при повторной проработке учебного материала темы в рекомендуемой литературе.

2. Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель работы: повторение пройденного материала и проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

Студент должен письменно ответить на «вопросы для проработки темы» в лабораторном журнале к соответствующей теме лабораторного занятия.

3. Подготовка к лабораторным занятиям.

Студент должен иметь лабораторный журнал (общая тетрадь в клетку), в котором четко и аккуратно оформляет отчет по лабораторной работе, внимательно изучив карту-инструкцию, который должен содержать следующие составные части:

- 1) номер лабораторной работы, её название;
- 2) ход работы;
- 3) результаты выполнения лабораторной работы;
- 4) расчеты и выводы;

*Метод обучения* – индивидуальный.

Цель – стимулирование и мотивация познавательной активности.

Студенты выполняют лабораторные работы по анализу различных образцов объектов окружающей среды. Подготовка к защите сводится к ответам на вопросы к лабораторным работам и сравнению результатов анализа различных образцов.

К защите студент предъявляет полностью оформленный лабораторный отчет и обсуждаются теоретические основы химического анализа. При защите отчетов лабораторных работ преподаватель организует *групповую дискуссию*. Отчет защищает группа студентов (два, три студента). Задается один из контрольных вопросов и каждый студент предлагает свой вариант ответа. В случае несовпадения ответов преподаватель предлагает одному из студентов, ответивших неправильно, обосновать свой ответ, а других – выступить в роли оппонентов. В ходе дискуссии студенты самостоятельно могут прийти к правильному ответу на контрольный вопрос.

### 3. Выполнение индивидуальных заданий.

Индивидуальные задания студенты оформляют в форме презентаций. Каждый студент защищает индивидуальное задание 5-7 мин по подготовленной презентации. Другие студенты готовят и задают вопросы по теме. Возможна групповая дискуссия.

4. Преподаватель проводит коллоквиум в устной или письменной форме, где проверяет усвоение теоретического материала по данной дисциплине, а также контрольную работу.

5. Для детального изучения материала, сдачи коллоквиума, подготовки к контрольным работам студентам предлагаются контрольные вопросы по отдельным темам.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.;
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tspu.ru>.

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. 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.
6. 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.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

#### **современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

#### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.
3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.
4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

#### **знания:**

- теоретических основ проведения химического эксперимента, основных аналитических методов исследования химических веществ в объектах окружающей среды, особенности использования аналитических методов для анализа объектов окружающей среды (ОПК-2);
- норм техники безопасности, их реализации в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды (ОПК-6);

#### **умения:**

- применять основные аналитические методы исследования химических веществ в объектах окружающей среды (ОПК-2);
- организовывать безопасную работу в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды (ОПК-6);

#### **навыки:**

- проведения химического эксперимента по анализу объектов окружающей среды с использованием метрологических характеристик, аналитическими методами исследования объектов окружающей среды (ОПК-2);
- реализации норм техники безопасности в лабораторных условиях при проведении анализа объектов окружающей среды (ОПК-6).

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» относится к дисциплинам Блока 1 к базовой части дисциплин направления «Химия». Изучение дисциплины базируется на освоении студентами следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретические основы неорганической химии», «Качественный анализ», «Количественный анализ», «Физико-химические методы анализа».

К началу изучения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» студенты должны знать основные законы и понятия химии, свойства элементов и их соединений, объекты окружающей среды, их химический состав и химические процессы в них, использовать математический аппарат для решения расчетных задач, владеть практическими навыками обращения с химическими веществами, оборудованием, объектами окружающей среды.

Освоение данной дисциплины необходимо для формирования готовности студента к прохождению производственной практики, осуществлению профессиональной деятельности, выполнения выпускной квалификационной работы, предметом изучения которой являются объекты окружающей среды.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

Разработчик: Стемпинь Н.Д., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.



### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

#### 2017-2018 учебный год

**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. 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 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. 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.
7. 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.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Стемпинь Надежда Дмитриевна	Кандидат химических наук	Доцент	Доцент кафедры химии