

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Смирнов Сергей Николаевич

Должность: врио ректора

Дата подписания: 11.09.2023 15:25:33

Уникальный программный ключ:

69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

У.Н. Спирина

"09» июня 2023 г.

## Рабочая программа дисциплины

# Химия

Закреплена за кафедрой **Физической химии**

Учебный план  
35.03.01 Лесное дело

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная работа 49  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рпд		
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц., Хижняк Светлана Дмитриевна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 7/26/2017г. №706)

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование у студентов способности использовать знания основных законов химии и основных физико-химических методов исследования структуры и свойств химических соединений в профессиональной деятельности.
-----	--

**Задачи :**

1. формирование у студента знаний основных законов химии,
2. формирование у студента знаний по использованию различных физико-химических методов для исследования структуры и свойств химических соединений,
3. формирование у студента знаний по количественным закономерностям химических процессов.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Физиология растений
2.2.2	Экология и природопользование
2.2.3	Современные методы защиты растений
2.2.4	Основы научно-исследовательской деятельности

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1.1:** Использует базовые знания математики, физики и химии в профессиональной деятельности

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

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон</b>					
1.1		Лек	3	4		
1.2		Пр	3	4		
1.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 2. Второй закон термодинамики. Энтропия</b>					
2.1		Лек	3	4		
2.2		Пр	3	4		
2.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 3. Химические равновесия. Обратимые и необратимые химические реакции.</b>					
3.1		Лек	3	4		
3.2		Пр	3	4		
3.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 4. Современные представления о растворах электролитов. Электропроводность растворов электролитов</b>					
4.1		Лек	3	8		
4.2		Пр	3	8		
4.3		Ср	3	8		
	<b>Раздел 5. Химическая кинетика и катализ</b>					
5.1		Лек	3	4		
5.2		Пр	3	4		
5.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 6. Основные физико-химические методы исследования</b>					
6.1		Лек	3	4		

6.2		Пр	3	4		
6.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 7. Химия растительных полимеров. Классификация, свойства</b>					
7.1		Лек	3	4		
7.2		Пр	3	4		
7.3		Ср	3	6		
	<b>Раздел 8. Фотохимические реакции. Элементарные фотохимические процессы. Фотосинтез</b>					
8.1		Лек	3	2		
8.2		Пр	3	2		
8.3		Ср	3	5		
	<b>Раздел 9. Контроль</b>					
9.1		Экзамен	3	27		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Для текущего контроля предусмотрено проведение контрольных работ, подготовка презентаций, выполнение заданий на лабораторных занятиях и др.

Предусмотрены аудиторские контрольные работы по разделам:

1. Коллигативные свойства растворов.
2. Изменение энтропии при различных процессах.
3. Закон Гесса

Перечень тем и вопросов для контрольных работ

- Способы выражения состава раствора
- Современные взгляды на процессы электролитической диссоциации.
- Кислоты и основания
- Гидратация ионов. Межионные взаимодействия
- Ионизация слабых кислот и оснований
- Ионное произведение воды. pH растворов
- Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза
- Произведение растворимости
- Химическая кинетика и катализ.
- Теплота и работа. Функции состояния. Закон Гесса. Энтальпия.
- Энтропия..
- Химическое равновесие.

Создание презентации по теме (Подготовка презентации и доклада оценивается 7 баллов )

1. Неравновесная термодинамика. Основные понятия.
2. Антиоксиданты.
3. Биологически активные фенольные соединения в растениях.
4. Пищевые добавки.
5. Нобелевская премия по медицине и физиологии 2019 г.
6. Химические источники тока.
7. Топливные элементы – новые источники энергии.
8. Применение метода ИК спектроскопии для решения экологических проблем.
9. Осмос.
10. Особенности протекания ферментативных процессов.
11. Фотохимические реакции.
12. Химия плазмы.
13. Спектральные методы исследования лекарственных растений.
14. Оценка экологического состояния окружающей среды с помощью спектральных методов.
15. Межмолекулярные взаимодействия
16. Нобелевская премия по химии 2019 г.

Приложение 1.

### 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем и вопросов для экзамена

1. Классификация растворов по агрегатному состоянию. Идеальные растворы. Закон Рауля и закон Генри. Метод активностей Льюиса. Коллигативные свойства растворов – осмос, криоскопия, эбулиоскопия.
2. Теория электролитической диссоциации. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Причины устойчивости ионов в растворах электролитов. Сольватации ионов.
3. Удельная и эквивалентная электропроводности электролитов. Подвижности отдельных ионов. Формулировка закона Кольрауша.
4. Зависимость эквивалентной электропроводности от температуры и концентрации раствора.
5. Химические равновесия в закрытых системах. Закон действующих масс. Условия фазового равновесия.
6. Основные понятия кинетики. Скорость химических реакций. Основной постулат химической кинетики.
7. Основные понятия и классификации в катализе. Механизмы каталитических реакций.
8. Основные понятия химической термодинамики. Классификации термодинамических систем.
9. Первый закон термодинамики. Его формулировки и следствия. Функции состояния и параметры состояния. Теплота, работа и изменение внутренней энергии для различных процессов. Энтальпия
10. Закон Гесса. Теплота реакций. Стандартные энтальпии химических реакций. Энтальпии образования химических соединений. Теплоемкость.
11. Второй закон термодинамики. Энтропия, как функция состояния.
12. Физико-химические методы исследования – ИК спектроскопия, спектроскопия УФ – видимого диапазонов, атомно-адсорбционная спектроскопия, электронная микроскопия.
13. Фотохимические реакции. Элементарные фотохимические процессы. Фотосинтез
14. Химия растительных полимеров

Приложение 1.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://www.dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/document?id=302331> - Текст : электронный. - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/940420>
2. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 606 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/19870](http://www.dx.doi.org/10.12737/19870). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/543133>
3. Романенко, Е.С. Физическая химия / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь : Агрус, 2012. — 88 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277422>
4. Афонина, Л. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-2172-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47698.htm>

Дополнительная литература:

1. Химическая кинетика: Теория и практика / Г.Е. Заиков, О.В. Стоянов, А.М. Кочнев, С.С. Ахтямова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань : Издательство КНИТУ, 2013. — 80 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258758>
2. Гончаренко, Е. Е. Химическая кинетика и катализ : методические указания к выполнению лабораторных работ / Е. Е. Гончаренко, Ф. З. Бадаев, А. М. Голубев. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 52 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31319.html>
3. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Мастюкова В. Т. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88444.html>
4. Родин, В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс] : курс лекций / В.В. Родин; Ставропольский государственный аграрный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-9596-0577-3. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/514532>

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

Э1	Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум : <a href="https://rucont.ru/catalog/413">https://rucont.ru/catalog/413</a>
Э2	Университетская библиотека on-line : <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=razdel_red&amp;sel_node=1592968&amp;ibl">https://biblioclub.ru/index.php?page=razdel_red&amp;sel_node=1592968&amp;ibl</a>
Э3	Студопедия - лекционный материал для студентов : <a href="https://studopedia.su/5_20461_uchenie-o-rastvorah.html">https://studopedia.su/5_20461_uchenie-o-rastvorah.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome

6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	Foxit Reader
6.3.1.8	OpenOffice
<b>6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>	
6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
<b>6.4 Образовательные технологии</b>	
6.4.1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый
6.4.2	Информационные (цифровые) технологии
6.4.3	Технологии развития критического мышления
6.4.4	Активное слушание
6.4.5	Метод case-study

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Аудитория	Оборудование
5-210	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Приложение 2.	

**ОПК-1** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

*Задания закрытого типа*

№ п/п	Содержание вопроса/задания	Правильный ответ (ключ)	Критерии оценивания заданий
1.	Качественной реакцией на ион серебра является реакция с ионами: а) хлора (Cl), б) брома (Br), в) нитрата (NO <sub>3</sub> )	а) хлора (Cl), б) брома (Br),	<p><b>Выполнено</b> – ответы совпадают с правильными ответами (ключами).</p> <p><b>Не выполнено</b> – ответы не совпадают с правильными ответами (ключами).</p>
2.	Диссоциация – это распад молекулы электролита в растворе на: 1) атомы; 2) ионы; 3) электроны.	2) ионы;	
3.	В результате какой реакции выпадает осадок хлорида серебра? 1) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + KCl →; 2) HCl + BaCl <sub>2</sub> →; 3) KNO <sub>3</sub> + AgCl →; 4) CuCl <sub>2</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →.	3) KNO <sub>3</sub> + AgCl →	
4.	Какие типы химической связи могут реализовываться в молекуле? 1) ионная; 2) электростатическая 3) ковалентная; 4) ван-дер-ваальсовы	1) ионная; 3) ковалентная;	
5.	При диссоциации водного раствора Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> образуются ионы а) меди; б) азота; в) нитрата.	а) меди; в) нитрата.	
6.	Изотопы одного элемента содержат разное количество: а) протонов; б) ионов; в) электронов; г) нейтронов.	г) нейтронов;	
7.	Наименьшей частицей растворенного вещества в растворах электролитов является: 1) атом; 2) ион; 3) электрон; 4) молекула.	2. ион	
8.	При добавлении в раствор нитрата серебра (AgNO <sub>3</sub> ) водного раствора какого вещества выпадает желтый осадок? 1) KNO <sub>3</sub> ; 2) KI; 3) K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> ; 4) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	2) KI; 3) K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> ;	
9.	Из смеси каких веществ можно получить растворы? а) вода + глина, б) вода + сахар, в) вода + оливковое масло, с) вода + этиловый спирт.	б) вода+сахар, с) вода+этиловый спирт.	
10.	Способы выражения концентрации вещества в растворе?? 1. Процентная; 2. Удельная; 3. Молярная; 4. Сравнительная	1).Процентная; 3).Молярная;	
11.	Жесткость воды обусловлена наличием солей: 1) лития и натрия; 2) кальция и магния; 3) свинца и марганца; 4) цинка и никеля.	2) кальция и магния;	
12.	К 150 г раствора, содержащего 5 г нитрата аммония, добавили 150 мл дистиллированной воды. Концентрация растворенного вещества в растворе:	2) уменьшилась в 2 раза	

	1) осталась неизменной; 2) уменьшилась в 2 раза; 3) увеличилась в 2 раза.	
13.	В каком диапазоне рН среда считается кислой? 1. 7-10 2. 1-6 3. 1-14.....	1. 1-6
14.	Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются: 1) изотоническими; 2) изотермическими; 3) гипотоническими; 4) гипертоническими.	1) изотоническими;
15.	<b>Осмоз это:</b> А) диффузия растворителя и растворенного вещества в раствор; Б) диффузия растворителя и растворенного вещества в раствор через полупроницаемую перегородку; В) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку; Г) односторонняя диффузия растворенного вещества в раствор через полупроницаемую перегородку?	В) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;

*Задания открытого типа*

№ п/п	Содержание вопроса/задания	Правильный ответ (ключ)	Критерии оценивания заданий
1.	Что образуется в результате реакции $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow ??$	$\text{AgCl}$	<b>Выполнено</b> – ответы содержательно соответствуют правильным ответами (ключам). Формулировка ответа может отличаться.  <b>Не выполнено</b> – ответы содержательно не соответствуют правильным ответами (ключам).
2.	Уравнение реакции горения угля (углерода) в условиях избытка кислорода?	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$	
3.	При диссоциации водного раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ какие ионы образуются? Написать уравнение реакции диссоциации.	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}^{2+} + 2(\text{NO}_3)^-$	
4.	Для приготовления 100 г 25% водного раствора $\text{NaCl}$ какие вещества и в каком количестве нужно взять????	$\text{NaCl}$ – 25 г $\text{H}_2\text{O}$ – 75 г	
5.	Какой газ выделяется при взаимодействии соляной кислоты ( $\text{HCl}$ ) со щелочным металлом натрием ( $\text{Na}$ )?	Водород	
6.	Энергия какого излучения больше: гамма- или УФ????	гамма-	
7.	Катион – это ион со знаком ????	+ Положительно заряженный ион	
8.	Способы выражения концентрации растворов????	Процентная, молярная, моляльная	
9.	Что образуется в результате взаимодействия кислоты и щелочи, например: $\text{KOH} + \text{HNO}_3$ .	Вода и соль $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3$	
10	Качественной реакцией на хлорид-анион является реакция с ____? Указать металл.	Серебро	

*Подготовка презентации по теме:*

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Квантовые точки.</li> <li>2. Антиоксиданты.</li> <li>3. Жиры и липиды.</li> <li>4. Пищевые добавки.</li> <li>5. Нобелевская премия по медицине и физиологии в текущем году.</li> <li>6. Аминокислоты и белки.</li> <li>7. Радиоактивность. Радиоуглеродный анализ.</li> <li>8. Скорость химических реакций.</li> <li>9. Благородные металлы – золото, серебро, платина.</li> <li>10. Фотохимические реакции.</li> <li>11. Полисахариды. Целлюлоза и крахмал.</li> </ol>	<p>Подготовка презентации и доклада оценивается в <b>7 баллов</b></p>
---	---



- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>12. Инертные газы. Гелий.</li><li>13. Галогениды. Фтор, хлор</li><li>14. Полисахариды. Целлюлоза и крахмал</li><li>15. Межмолекулярные взаимодействия</li><li>16. Нобелевская премия по химии в текущем году.</li><li>17. Аллотропные модификации углерода.</li></ol> |  |
|---|--|

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1. Содержание дисциплины**

Растворы различных классов. Различные способы выражения концентрации раствора. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и закон Генри. Идеальные и неидеальные растворы. Метод активностей. Коэффициенты активности. Коллигативные свойства растворов. Криоскопический метод. Эбулиоскопический метод. Основные положения теории растворов Аррениуса. Теория электролитической диссоциации. Понятия средней активности и среднего коэффициента активности; Основные положения теории Дебая-Гюккеля. Современные представления о растворах электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Числа переноса и методы их определения. Подвижности ионов и закон Кольрауша. Зависимость подвижности ионов от их природы, от природы растворителя, от температуры и концентрации раствора.

Химическое равновесие. Константа равновесия. Закон действующих масс. Принцип Ле-Шателье. Зависимость констант равновесия от температуры и давления.

Химическая кинетика. Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Порядок реакции. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Цепные реакции.

Фотохимические реакции. Элементарные фотохимические процессы. Фотосинтез

Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Металлы как катализаторы.

Химия растительных полимеров. Классификация, свойства.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплота сгорания. Теплоты образования. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах.

Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Различные шкалы температур. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при различных процессах.

**2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины**

Самостоятельная работа при подготовке – некоторые темы частично вынесены на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа по дисциплине «Физическая химия» проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе лекционных занятий знаний и приобретение навыков пользования рекомендованной литературой и навыков научного исследования.

Самостоятельная работа включает подготовку презентации и затем доклада на лекции или семинарском занятии.

**Темы презентаций:**

1. Антиоксиданты.
2. Биологически активные фенольные соединения в растениях.
3. Пищевые добавки.
4. Нобелевская премия по медицине и физиологии 2019 г.
5. Химические источники тока.
6. Топливные элементы – новые источники энергии.
7. Применение метода ИК спектроскопии для решения экологических проблем.
8. Осмос.
9. Особенности протекания ферментативных процессов.
10. Фотохимические реакции.
11. Графен - самая тонкая материя.
12. Спектральные методы исследования лекарственных растений.
13. Оценка экологического состояния окружающей среды с помощью спектральных методов.
14. Межмолекулярные взаимодействия
15. Нобелевская премия по химии 2019 г.
16. Неравновесная термодинамика. Основные понятия.

**3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.**

При подготовке к лабораторным занятиям студенты, используя материалы лекций, учебные пособия, а также информацию, полученную с помощью расширенного поиска в Internet, должны изучить тематику, над которой им предстоит работать.

**4. Методические материалы для подготовки к зачету**

При подготовке к зачету студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы.

<b>1. Требования к рейтинг-контролю</b>			
<b>Модули</b>	<b>Темы</b>	<b>Виды работ</b>	<b>Баллы</b>
<b>I модуль</b>	Растворы электролитов. Коллигативные свойства растворов. Электропроводность растворов электролитов. Первый закон термодинамики. Второе начало термодинамики.	Индивидуальное домашнее задание	8
		Практическая работа	10
		Контрольные работы	12
<b>Итого I модуль:</b>			<b>30</b>
<b>II модуль</b>	Расчет изменения энтропии в различных системах. Закон Гесса Химическая кинетика. Фотохимические реакции Общие принципы катализа, Основные механизмы каталитических реакций.	Индивидуальное домашнее задание	8
		Практическая работа	10
		Контрольные работы	12
<b>Итого II модуль:</b>			<b>30</b>
<b>Итого за два модуля:</b>			<b>60</b>
<b>Экзамен</b>			40
<b>Всего:</b>			<b>100</b>

<b>9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)</b>			
<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Реквизиты документа, утвердившего изменения</b>
1.			
2.			
3.			
4.			