Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.14 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Микробиология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.14 Химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 5 от "12" 04 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии _____ Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ С.А. Пешков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент _____ Т.В. Левенец
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 155815

© Пешков С.А.
Левенец Т.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ химии.

Задачи:

- изучить основные понятия, стехиометрические законы химии, теоретические представления строения вещества, химические свойства соединений, закономерности протекания химических реакций и их типы; сформировать умения осуществлять химические опыты; овладеть методиками решения химических задач различных типов;
- изучить основные положения современной теоретической общей и органической химии; принципы классификации соединений; правила систематической, рациональной и тривиальной номенклатуры; основные способы получения соединений различных классов, их физические и химические свойства, распространение в природе и применение; методы выделения, очистки и идентификации соединений; качественные реакции на различные классы соединений и отдельные представители;
- сформировать умения составлять формулы соединений по названиям и называть вещества по структурным формулам согласно номенклатуре; определять принадлежность к классу соединений; приводить уравнения соответствующих химических реакций; пользоваться химической литературой (справочной, научно-периодической и др.); проводить качественные реакции на различные классы соединений и их отдельные представители; проводить качественный элементный анализ соединений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Биохимия и молекулярная биология, Б1.Д.В.12 Иммунохимия и медицинская микробиология, Б2.П.В.П.1 Практика по профилю профессиональной деятельности, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в	**Знать:** основные понятия, терминологию, периодический закон и периодическую систему химических элементов, количественные законы в химии, их формулировки и формульные выражения. **Уметь:** применять прави-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	профессиональной деятельности	ла и законы химии в расчетах исходных масс, объемов растворов и т.п. при проведении количественного анализа. **Владеть:** правилами обращения с химическими веществами, посудой, приборами, а также с выбором наиболее безопасных и наименее трудоемких методов анализа; базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**68,25**	**34,25**	**102,5**
Лекции (Л)	34	18	52
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	50
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к промежуточному контролю;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**39,75**	**73,75**	**113,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и законы общей химии	8	2		4	2
2	Химическая термодинамика	8	2		2	4
3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Катализ	6	2		2	2
4	Дисперсные системы. Растворы. Концентрация растворов	6	2		2	2
5	Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей	6	2		2	2
6	Окислительно-восстановительные реакции	6	2		2	2
7	Теоретические представления в органической химии	10	4		2	4
8	Предельные и непредельные углеводороды	14	6		4	4
9	Ароматические углеводороды	8	2		2	4
10	Спирты и фенолы, простые эфиры	6	2		2	2
11	Альдегиды и кетоны	6	2		2	2
12	Карбоновые кислоты и их производные	8	2		4	2
13	Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения	6	2		-	4
14	Биоорганические соединения: аминокислоты и углеводы.	10	2		4	4
	Итого:	108	34		34	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия аналитической химии.	10	2		2	6
2	Титриметрия	50	10		8	32
3	Гравиметрия	16	2		2	12
4	Физико-химические методы анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)	32	4		4	24
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	216	52		50	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и законы общей химии Основные понятия химии: вещество, атом, молекула, моль вещества, молярная масса вещества, моль эквивалента вещества, молярная масса эквивалента вещества, относительная плотность газа, число Авогадро, постоянная Авогадро. Основные законы химии: закон эквивалентов, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава химических соединений, закон Авогадро и следствия из него, закон парциальных давлений.

2 Химическая термодинамика 1 закон термодинамики. Закон Лавуазье-Лапласа и следствие из него. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия. Энтропия. 2 и 3 законы термодинамики. Энергия Гиббса. Температура равновесия. Термодинамический анализ системы

3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Катализ Определение скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия, ее расчет. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении в

системе давления, температуры и концентрации вещества. Катализ, виды катализа. Катализаторы и ингибиторы химических реакций.

4 Дисперсные системы. Растворы. Концентрация растворов Дисперсные системы, классификация, примеры. Растворы. Физическая и химическая теории растворения. Характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ, зависимость растворимости от различных факторов. Температура кипения и температура замерзания растворов.

5 Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей Электролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация кислот, солей и оснований в воде. Реакции в растворах электролитов (ионные реакции). Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение реакции среды. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

6 Окислительно-восстановительные реакции Степень окисления элементов. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Методы расстановки коэффициентов в ОВР (метод электронного баланса и метод электронноионного баланса).

7 Теоретические представления в органической химии Введение в органическую химию. Предмет, исторический очерк развития и значение органической химии. Теоретические воззрения в органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия (структурная, конформационная, геометрическая, оптическая). Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты). Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции. Классификация органических соединений.

8 Предельные и непредельные углеводороды Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники предельных углеводородов. Способы получения. Физические свойства. Строение (особенности σ-связей С-С и С-Н в молекулах алканов). Химические свойства (реакции радикального замещения: галогенирование, окисление, нитрование, сульфохлорирование, термические превращения). Стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. Алкены и алкины. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Особенности строения (природа двойной и тройной связей). Химические свойства алкенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Реакции радикального аллильного замещения. Окисление (эпоксидирование, гидроксилирование, озонолиз, жесткое окисление). Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Кислотные свойства алкинов. Окисление. Олигомеризация и полимеризация непредельных углеводородов. Биоразлагаемые и бионеразлагаемые полимеры.

9 Ароматические углеводороды Арены. Классификация. Признаки ароматичности. Отдельные представители. Изомерия, номенклатура. Природные источники ароматических соединений. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства (реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце). Ориен- 7 танты первого и второго рода, их влияние на реакционную способность и ориентацию электрофильного замещения. Понятие о многоядерных аренах с изолированными и конденсированными кольцами. Канцерогенность ароматических соединений.

10 Спирты и фенолы, простые эфиры Классификация спиртов. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, окисление, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация). Биотрансформация алкоголя в организме человека. Многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Ароматические спирты. Токсичные свойства фенолов. Классификация простых эфиров, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства (основность, расщепление галогеноводородами, α-галогенирование).

11 Альдегиды и кетоны Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение карбонильной группы. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Химические свойства (реакции нуклефильного присоединения по карбонильной группе, окисление и восстановление, галоформная реакция, олигомеризация).

12 Карбоновые кислоты и их производные Классификация. Нахождение в природе. Гомологический ряд предельных монокарбоновых кислот. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Химические свойства (кислотность, нуклеофильное замещение,

декарбоксилирование). Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов. Сравнение ацилирующей способности. Дикарбоновые кислоты, ароматические и непредельные карбоновые кислоты: основные способы получения и свойства. Жиры и масла. Понятие о липидах. Биороль липидов. Гидроксикислоты и оксокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Оптическая изомерия гидроксикислот. Способы получения. Особенности строения. Физические и химические свойства.

13 Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные и нуклеофильные свойства, реакции с азотистой кислотой, электрофильное замещение в ароматических аминах). Нитросоединения. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Токсичность азотсодержащих органических соединений.

14 Биоорганические соединения: аминокислоты и углеводы Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Способы получения. Физические и химические свойства (реакции по амино- и карбоксильной группам). Полипептиды. Пептидный синтез. Белки: структурная организация и свойства. Денатурация белка. Биологическое значение аминокислот и белков. Углеводы. Классификация. Отдельные представители. Физические и химические свойства. Понятие о гликозидах. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олиго- и полисахариды. Биороль углеводов.

15 Основные понятия и определения аналитической химии.

Задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Основные методы количественного анализа. Химический анализ и его методы. Физико-химический анализ и его методы. Сравнительная оценка химических и физико-химических методов.

16 Химические методы анализа. Титриметрия.

Основные понятия в титриметрии. Посуда в объемном анализе и правила пользования ею. Способы титрования. Способы выражения концентрации в титриметрии, их взаимный пересчет. Закон эквивалентов. Метод нейтрализации. Ионное произведение воды. pH и pOH. Уравнения реакций нейтрализации. Способы установления точки эквивалентности в методе нейтрализации. Кислотноосновные индикаторы.Кривые титрования: сильной кислоты раствором сильного основания; слабой кислоты раствором сильного основания; слабого основания раствором сильной кислоты. Метод нейтрализации. Приготовление титранта и определение концентрации соляной кислоты (уравнения реакций титрования, индикаторы, расчет). Использование реакций осаждения в титриметрии. Аргентометрическое определение хлоридионов по методу Мора. Дробное осаждение хлорида и хромата серебра. Использование реакций комплексообразования в титриметрии. Комплексонометрия (титранты, условия титрования, уравнения реакций, металлохромные индикаторы). Реакции окислительно-восстановительного титрования. Расчет окислительновосстановительных потенциалов до, после и в точке эквивалентности. Вид кривой титрования и ее обработка.

17 Гравиметрия

Весовой анализ. Аналитические и технические весы. Основные способы весового анализа (выделение, отгонка, осаждение) Определение содержания гигроскопической влаги. Понятие абсолютно сухого вещества. Пересчет результатов анализа на сухое вещество.

18 Физико-химические методы анализа.

Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия (основные понятия). Кондуктометрическое титрование: механизм изменения электропроводности в ходе реакции титрования, вид кривых титрования, нахождение точки эквивалентности. Кондуктометрическое титрование смеси серной кислоты и сульфата меди. Потенциометрия. Принцип измерения потенциала в растворе: электролитическая ячейка, индикаторные электроды, электроды сравнения. Измерение pH растворов. Устройство стеклянного электрода. Связь его потенциала с концентрацией ионов водорода в растворе. Эмиссионная спектрофотометрия. Происхождение атомных спектров и их регистрация. Фотометрия пламени. Принципиальная схема прибора и применение метода. Абсорбционная спектрофотометрия.Принципиальная схема прибора и применение метода. Молекулярные спектры поглощения, их характеристики. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера), условия его применимости. Аддитивность оптической плотности, ее использование. Расчетные методы в фотоколориметрии. Методы анализа гетерогенных систем.

Нефелометрия и турбидиметрия. Условия применимости этих методов. Принципиальные схемы приборов. Связь кажущейся оптической плотности с концентрацией в этих методах.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные правила и организация работы в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой и оборудованием. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	2
2	1	Определение молярной массы эквивалента магния	2
3	2	Определение тепловых эффектов химических процессов	2
4	3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	2
5	4	Приготовление раствора заданной концентрации	2
6	5	Растворы электролитов.	2
7	5	Водородный показатель. Гидролиз солей	2
8	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
9	7	Качественный элементный анализ органических соединений.	2
10	8	Непредельные углеводороды: получение и изучение физикохимических свойств.	4
11	9	Ароматические углеводороды: изучение физико-химических свойств.	2
12	10	Спирты и фенолы, простые эфиры: изучение физико-химических свойств.	2
13	11	Альдегиды и кетоны: получение и изучение физико-химических свойств.	2
14	12	Карбоновые кислоты: получение и изучение физико-химических свойств.	2
15	14	Аминокислоты: получение и изучение физико-химических свойств. Белки.	2
16	14	Исследование физико-химических свойств моно-, ди- и полисахаридов.	2
17	16	Метод нейтрализации. Определение концентрации соляной кислоты по титрованному раствору щелочи	2
18	16	Метод осаждения. Определение содержания хлорид- иона в водопроводной воде.	2
19	16	Метод комплексообразования. Трилонометрия. Определение общей жесткости воды.	2
20	16	Метод оксидиметрии. Перманганатометрия. Определение массовой доли железа в соли Мора.	2
21	16	Метод оксидиметрии. Йодометрия. Определение массовой доли меди в медном купоросе.	2
22	17	Кондуктометрическое титрование смеси кислоты и ее соли. Определение содержания меди в медном купоросе.	2
23	18	Потенциометрическое титрование. Определение содержания сильной и слабой кислоты в смеси	2
24	18	Спектрофотометрическое определение перманганата калия методом добавок.	2
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова.- 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. - 728 с. : ил. - Прил.: с. 699-703. - Библиогр.: с. 704-705. - Предм. указ.: с. 706-727. - ISBN 5-89602- 017-1.

2. Строганова, Е. А.Органическая химия. Углеводороды / Е. А. Строганова, Е. А. Кунавина, Т. В. Левенец; - Оренбург : ОГУ, 2019. - 111 сРежим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/113595_20191105.pdf - ISBN 978-5-7410-2308-2.

3. Кунавина, Е. А. Органическая химия / Е. А. Кунавина, Т. В. Левенец, Е. А. Строганова; - Оренбург : ОГУ, 2020. - 271 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/136340_20210118.pdf

4. Рагузина, Л. М. Химические методы количественного анализа / Л. М. Рагузина, Т. Г. Мишукова; - Оренбург : ОГУ, 2015. - 124 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8189_20150602.pdf - ISBN 978-5-7410-1250-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.для вузов / Я. А. Угай. - М. :Высш. шк., 2000. - 527 с. : ил - ISBN 5-06-003751-7.

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебно-практическое пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным направлениям и специальностям / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова.- 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 236 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-59916-3449-6.

2. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горденко, О. Н. Гева.- 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 603-604. - Алф. указ.: с. 605-617. - ISBN 978-5-7695- 5834-4.

3. Паршина, И. Н. Органическая химия [Текст] : практикум: учеб. пособие для вузов / И. Н. Паршина, Е. А. Строганова, Э. В. Строева. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. Ч. 1 : Получение, свойства и качественный анализ органических соединений. - 2007. - 196 с.

4. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: Пособие для вузов/ В.П. Васильев, Л.А.Кочергина, Т.Д. Орлова. – М.: Дрофа, 2003. – 320 с. 5.

5. Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] : сб. вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова; под ред. В. П. Васильева.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 320 с. : ил. - (Высшее образование) - ISBN 5-7107-6072-2.

5.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

2. Органическая химия : реферативный журнал. - М. : ВИНиТИ, 2008.

3. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агенство "Роспечать", 2015.

4. Журнал неорганической химии: журнал. – М.: АРСМИ.

5. Химия и жизнь – XXI век: журнал. – М.: Агенство "Роспечать".

6. Журнал аналитической химии. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

2. ANCHEM.RU [Электронный ресурс] :Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии. – Режим доступа :www.anchem.ru/

3. AmericanChemicalSociety [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа :https://www.acs.org/content/acs/en.html, в локальной сети ОГУ.

4. RoyalSocietyofChemistry[Электронный ресурс] : полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа :http://pubs.rsc.org/, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс]: база данных диссертаций. – Режим доступа :https://search.proquest.com/, в локальной сети ОГУ.
5. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
6. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: http://pubs.rsc.org/, в локальной сети ОГУ.
7. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: https://link.springer.com/ , в локальной сети ОГУ.
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
9. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992 – 2021]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe*)*

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:

1) Вытяжным шкафом;
2) Рабочими столами;
3) Штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;
4) Штативы с пробирками;
5) Набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);
6) Наборами химической посуды;
7) Приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, РН-метр фотоэлектроколориметр,)
8) Таблицами и плакатами.
9) Набором необходимых химических реактивов.

Лаборатории оснащены оборудованием (холодильники, дефлегматоры, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы), приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные и масляные бани, прибор Жукова, пикнометр, рефрактометр, прибор для фракционной разгонки при атмосферном давлении, прибор для вакуумной перегонки, прибор для перегонки с водяным паром), химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и химическими реактивами, необходимыми для проведения лабораторных опытов. Имеются шаростержневые модели молекул и образцы различных полимерных соединений. В лабораториях предусмотрены аптечка, , индивидуальные средства защиты, а также средства пожаротушения.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.