Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B303732313536363839363 7, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.19 19:38:48 +03'00'

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА решением учебно-методического совета университета (протокол от 22 июня 2023 г. № 10)	УТВЕРЖДАЮ Председатель учебно-методического совета университета _____С.В. Соловьёв «22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) - Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Основными целями освоения дисциплины (модуля) «Химия» являются:

- содействие формированию и развитию у обучающихся общекультурных, профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ химии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение дисциплина (модуль) «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.О.11.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих сопутствующих дисциплин: Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров, Основы микробиологии.

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Физико-химические методы исследований; Анатомия пищевого сырья; Пищевые свойства продукции.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-1 ИД-5$_{УК-1}$ – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не определяет и не оценивает последствия возможных решений задачи	Удовлетворительно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ОПК-1 ИД-1$_{ОПК-1}$ – Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Удовлетворительно применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Хорошо применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Отлично применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны:

Знать: основные понятия и законы химии; свойства основных классов химических соединений; теоретические основы зависимости свойств веществ от их состава и строения; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения химического

эксперимента; основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Уметь: безопасно обращаться с растворами и сыпучими веществами; пользоваться простейшим химическим оборудованием и посудой; выражать состав веществ химическими формулами; выражать закономерные превращения веществ с помощью уравнений химических реакций; использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

Владеть: правилами безопасной работы в химической лаборатории и обращения с веществами; способностью проведения лабораторного химического эксперимента, обработки и оформления его результатов, формулирования выводов; способностью применять знания о закономерностях протекания химических процессов в профессиональной деятельности; положениями и методами социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	ОПК-1	
Основные понятия и законы химии. Эквивалент.	+	+	2
Растворы, дисперсные системы. Водородный показатель и произведение растворимости	+	+	2
Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.	+	+	2
Комплексные соединения. Строение, свойства.	+	+	2
Окислительно-восстановительные свойства веществ.	+	+	2
Основы химической кинетики. Скорость химической реакции, методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы.	+	+	2
Основы химической термодинамики. Энергетика химических процессов. Энтальпия. Энтропия.	+	+	2
Химическая связь. Комплементарность.	+	+	2
Пространственное строение молекул. Строение атома.	+	+	2
Периодическая система элементов и периодический закон Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ. Химия элементов.	+	+	2
Электрохимические системы. Коррозия металлов.	+	+	2
Химическая идентификация.	+	+	2
Теоретические основы органической химии	+	+	2
Ациклические углеводороды	+	+	2
Циклические углеводороды	+	+	2
Спирты и фенолы	+	+	2
Карбонильные соединения	+	+	2
Карбоновые кислоты и их производные	+	+	2
Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	+	+	2
Азотсодержащие органические соединения	+	+	2
Гетероциклические и элементоорганические соединения	+	+	2

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 акад. часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов			
	по очной форме обучения		по очно-заочной форме обучения	
	1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	144	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	60	48	60
Аудиторные занятия, из них	48	60	48	60
лекции	16	20	16	20
лабораторные работы	32	40	32	40
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	60	48	60	57
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	16	20	19
выполнение индивидуальных заданий	20	16	20	19
подготовка к лабораторным работам	20	16	20	19
Контроль		36		27
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	зачет	экзамен

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад.часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	
1	Основные понятия и законы химии. Эквивалент.	1	1	УК-1, ОПК-1
2	Растворы, дисперсные системы. Водородный показатель и произведение растворимости	1	1	УК-1, ОПК-1
3	Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.	1	1	УК-1, ОПК-1
4	Комплексные соединения. Строение, свойства.	1	1	УК-1, ОПК-1
5	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	1	1	УК-1, ОПК-1
6	Основы химической кинетики. Скорость химической реакции, методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы.	1	1	УК-1, ОПК-1
7	Основы химической термодинамики. Энергетика химических процессов. Энтальпия. Энтропия.	1	1	УК-1, ОПК-1
8	Химическая связь. Комплементарность.	1	1	УК-1, ОПК-1
9	Пространственное строение молекул. Строение атома.	2	2	УК-1, ОПК-1
10	Периодическая система элементов и периодический закон Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ. Химия элементов.	2	2	УК-1, ОПК-1
11	Электрохимические системы. Коррозия металлов.	2	2	УК-1, ОПК-1
12	Химическая идентификация.	2	2	УК-1, ОПК-1
13	Теоретические основы органической химии. Ациклические и циклические углеводороды.	4	4	УК-1, ОПК-1
14	Карбоновые кислоты и их производные	4	4	УК-1, ОПК-1
15	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	4	4	УК-1, ОПК-1
16	Азотсодержащие органические соединения	4	4	УК-1, ОПК-1
17	Гетероциклические и элементоорганические соединения	4	4	УК-1, ОПК-1
	ИТОГО	36	36	

4.3 Практические занятия – не предусмотрены

4.4 Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем в акад.часах		Используемое лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения		
1	Правила техники безопасности. Экспериментальное определение молярной массы эквивалента неизвестного металла.	2	2	Весы электрические ВЛТ-3100-П, Весы аналитические ВЛФ-200, термометр; барометр; химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
2	Экспериментальное изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции	2	2	Термометр, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
3	Экспериментальное приготовление растворов заданной концентрации.	2	2	Ареометр, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
4	Экспериментальное изучение электролитической диссоциации и гидролиза солей.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
5	Экспериментальное изучение элементов VII-A иVI-A подгрупп. Галогены. Сера. свойств их соединений.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
6	Экспериментальное изучение элементов V-A и IV-A подгруппы. Азот. Фосфор. Углерод, кремний. Свойства их соединений.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
7	Экспериментальное изучение элементов I-A, II-A и III-A подгрупп. Натрий, калий, магний, алюминий. Свойства их соединений.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
8	Экспериментальное изучение окислительно-восстановительных процессов	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
9	Экспериментальное изучение комплексных соединений.	2	2	Химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
10	Экспериментальное изучение свойств предельных и непредельных и углеводородов	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
11	Экспериментальное изучение свойств ароматических углеводородов	1	1	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
12	Экспериментальное изучение	1	1	Баня водяная лабора-	УК-1, ОПК-1

	свойств спиртов. Простые эфиры.			торная, химические реактивы, химическая посуда	
13	Экспериментальное изучение свойств фенолов	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
14	Экспериментальное изучение свойств карбоновых кислот. Зависимость свойств кислот от их строения.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
15	Получение сложных эфиров и экспериментальное изучение их свойств. Жиры и мыла.	2	2	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
16	Экспериментальное изучение свойств моно- и дисахаридов	1	1	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
17	Экспериментальное изучение свойств полисахаридов	1	1	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
18	Экспериментальное изучение свойств аминов и амидов кислот	1	1	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
19	Экспериментальное изучение строения белков и их свойств	1	1	Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда	УК-1, ОПК-1
	ИТОГО	32	32		

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад.часах	
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Основные понятия и законы химии. Эквивалент.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	1
	подготовка к лабораторным работам	1	1
Химическая кинетика. Скорость реакции, методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы. Химическое и фазовое равновесие.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	1
	подготовка к лабораторным работам	1	1
Химическая термодинамика. Энергетика химических про-	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1

цессов.	выполнение индивидуальных заданий	1	1
	подготовка к лабораторным работам	1	1
Растворы, дисперсные системы. Кислотно-основные свойства веществ.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к лабораторным работам	1	2
Строение атома	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к лабораторным работам	1	2
Периодический закон Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	подготовка к практическим занятиям	1	2
	подготовка к лабораторным работам	1	2
Химическая связь. Комплементарность.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	подготовка к практическим занятиям	1	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Окислительно-восстановительные реакции.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Комплексные соединения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Химия элементов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Электрохимические системы. Коррозия металлов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Химическая идентификация.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Теоретические основы органической химии	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2

Ациклические углеводороды	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Циклические углеводороды	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Спирты и фенолы	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Карбонильные соединения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Карбоновые кислоты и их производные	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Азотсодержащие органические соединения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
Гетероциклические и элементоорганические соединения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к лабораторным работам	2	2
	ИТОГО	108	117

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Кузнецова Р.В. Методические руководство к самостоятельной работе по дисциплине «Химия», направление подготовки 38.03.07 Товароведение. Мичуринск 2023 г.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися очно-заочной формы обучения – не предусмотрено

4.7 Содержание разделов дисциплины

1 семестр

1. Основные понятия и законы химии. Эквивалент.

Предмет изучения химии. Место химии в целом и неорганической химии в частности среди естественно-научных дисциплин. Роль химизации в развитии производительных сил сельского хозяйства. Относительные атомные и молекулярные массы. Простые и сложные вещества. Номенклатура неорганических веществ. Моль. Молярная масса. Молярный объем. сил сельского хозяйства. Атомы. Элементы. Молекулы. Стехиометрия. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтониды и бертоллиды. Закон Авогадро и следствия из него. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов. Эквивалент элементов и соединений. Эквивалентная масса. Использование химических понятий, законов и методов исследования в сельскохозяйственных и биологических науках. Экологическая опасность неграмотного применения химических продуктов в сельском хозяйстве.

2. Химическая термодинамика и кинетика

Энергетика химических процессов. Основные закономерности. Использование тепловых эффектов химических реакций в технологии. Обратимые и необратимые химические процессы. Состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества.

Энтальпия как функция состояния вещества, как мера запасенной веществом энергии. Электронная, колебательная, вращательная и поступательная составляющие энтальпии. Связь энтальпии и теплоемкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Вычисление энтальпии реакции по значениям энтальпий образования продуктов и реагентов реакции. Закон Гесса.

Свободная энергия Гиббса как функция состояния вещества. $\triangle G$ реакции как причина протекания самопроизвольных реакций. Связь $\triangle G$ реакции с константой равновесия реакции. Вычисление $\triangle G$ реакции по значениям свободных энергий образования продуктов и реагентов реакции.

Энтропия. Вероятность макросостояния как число микросостояний при заданной энтальпии. Энтропия как мера вероятности макросостояния. Вычисление энтропии реакции по энтропиям продуктов и реагентов реакции. Второй закон термодинамики как критерий направления химической реакции. Энтальпийный и энтропийный вклады в свободную энергию реакции. Их относительная роль.

Применение и значение энергетики химических реакций. Прогнозирование направления реакций. Возможности расчета и приближенных оценок $\triangle G$ реакций. Энергетика биосинтеза и синтеза неустойчивых соединений.

Понятие о скорости химической реакции. Истинная (мгновенная) скорость реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Химическая реакция как последовательность элементарных стадий. Закон действующих масс – основной закон химической кинетики для элементарной стадии. Константа скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и переходном активированном комплексе.

Методы регулирования скорости химической реакции. Значение химической термодинамики и кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве. Катализаторы и каталитические системы. Сущность каталитического действия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Методы повышения эффективности технологических процессов за счет использования катализаторов.

3. Химическое и фазовое равновесие

Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Представление о квазиравновесии и псевдоравновесии (метастабильном состоянии).

Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.

4. Растворы дисперсные системы. Кислотно-основные свойства веществ.

Растворы и их природа. Причины образования растворов. Природа межмолекулярных сил в растворах. Способы выражения концентраций растворов.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация электролитов в водных растворах. Гидратация (сольватация) ионов. Степень и ступени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Применение ЗДМ к электролитам. Константа диссоциации и факторы, влияющие на нее. Ионные реакции. Произведение растворимости. Значение сильных и слабых электролитов. Растворы неэлектролитов и их свойства.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) и его влияние на ход технологических процессов. Его измерение и значение. Диссоциация амфолитов. Вода, как растворитель. Значение воды для технических процессов. Водоподготовка. Гидраты. Кристаллогидраты. Сольваты. Значение растворов в химии, биологии, технике и быту. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Их зависимость от температуры, концентрации и природы солей. Понятие о буферных растворах.

Дисперсные системы. Строение, классификация и свойства дисперсных систем. Адсорбция. Изотермы адсорбции и их описание. Виды сорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое. Поверхностное натяжение и смачивание. Капиллярное давление. Их роль.

5. Строение атома

Основные принципы квантовой теории строения вещества: представления о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, принципе неопределенности, уравнении Шредингера, волновой функции, атомной орбитали. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Энергетические уровни и подуровни атома. Вид волновых функций, отвечающих различным орбитальным квантовым числам, и распределение электронной плотности на различных атомных орбиталях. Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда. Электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома.

Способы записи электронных формул атома. Представления об электронном остове и орбиталях валентных уровней атома.

6. Периодический закон Д.И. Менделеева Реакционная способность веществ.

Химия и периодическая система элементов. Построение структуры периодической системы, исходя из энергетической последовательности подуровней многоэлементных атомов. Понятие периода и его формирование по правилам Клечковского. Причины различной длины периодов; s-, p-, d-, f-элементы и их расположение в структуре периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Длинно- и короткопериодный варианты периодической системы. Их особенности. Расположение в них металлов и неметаллов. Значение периодического закона для химии.

Свойства атомов элементов (потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы Ван-дер-Ваальса), общие химические свойства элементов и периодический характер их изменения. Реакционная способность веществ.

7. Химическая связь Комплементарность.

Химическая связь. Типы связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.

Характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи.

Метод валентных связей и особенности используемой в нем волновой функции, σ- и π-связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Не поделенные электронные пары молекул.

Метод молекулярных орбиталей и особенности используемой в нем волновой функции. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Их заполнение электронами, порядок и энергия связей. Связи в двухатомных гомоядерных молекулах.

Проявление свойств химических связей в твердом состоянии вещества.

Особенности ионной связи и строение ионных кристаллов с одноатомными и многоатомными ионами. Свойства ионных кристаллов. Молекулярные и каркасные кристаллы, их свойства.

Применение теории химической связи в химии и биологии. Энергия ковалентных связей и энергетика химических реакций. Предсказание геометрии молекул. Каркасные и пространственные изображения молекул. Гибкость биомолекул как результат свободного вращения вокруг σ-связей. Взаимодействие биомолекул с водой как следствие образования водородных связей и взаимодействия диполей воды с атомами, имеющими значительные заряды. Комплиментарность.

8. Окислительно-восстановительные реакции

Валентность и окисленность элементов. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление их уравнений. Факторы, влияющие на О.В.Р. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Значение О.В.Р. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений.

9. Комплексные (координационные) соединения

Состав и строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Природа химических связей в комплексных соединениях. Диссоциация и устойчивость комплексных соединений. Их номенклатура. Значение комплексных соединений. Хлорофилл, гемин, ферменты - природные комплексные соединения.

Значение комплексных соединений в биохимии клетки. Новое направление в химии – бионеорганическая химия.

10. Химия элементов

1. Водород. Элементы VII-А и VIII-А подгрупп. Своеобразие строения атома водорода, физических и химических свойств этого элемента. Изотопы водорода. Бинарные соединения водорода с электроотрицательными элементами, их поведение в водных растворах. Гидратация протона. Ковалентные гидриды элементов IIIA–IVA-подгрупп, их основные физические и химические свойства. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, их солеобразный характер. Гидрид-ион как восстановитель и лиганд.

Водородная связь, ее значение в природе. Значение водорода как наиболее распространенного элемента Вселенной. Водородсодержащие органические соединения как основные компоненты живого вещества. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Вода в сельском хозяйстве. Экологические аспекты водопользования.

Галогены и их соединения. Электронное строение атомов галогенов и закономерности изменения свойств галогенов в подгруппе. Хлороводород, хлороводородная (соляная) кислота. Соединения с положительными степенями окисления хлора, их химические свойства. Особенности хлора как биогенного элемента. Роль хлора в клетке; фтор как биологически необходимый элемент и как элемент – загрязнитель окружающей среды.

«Инертные» газы, их строение. Особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

2. Элементы VI-А подгруппы. Кислород. Атомная характеристика. Особенности структуры молекул кислорода. Значение кислорода, как основного элемента земной коры. Многообразие соединений кислорода. Озон. Пероксиды. Вода, как лиганд в комплексах. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы.

Сера. Особенности химических связей серы. Гидриды и оксиды серы. Сульфиды и полисульфиды серы. Сернистая, серная и тиосерная кислоты.

Сульфиты, сульфаты и тиосульфаты. Значение соединений серы. Экологически опасные соединения серы.

3. Элементы V-А подгруппы. Азот в природе. Атомная характеристика. Получение и применение азота. Соединения азота с водородом и кислородом. Получение свойства применение. Аммонийные соли. Мочевина. Азотистая и азотная кислоты. Нитриты и нитраты. Причины неустойчивости соединений азота. Особое значение азота как биогенного элемента. Роль фосфора в природе. Его атомная характеристика. Соединение фосфора с кислородом и водородом. Фосфориды. Фосфористая кислота. Мета-, орто-, поли- и пирофосфорные кислоты. Их значение. Фосфиты и фосфаты. Биогенное значение фосфора. Круговорот фосфора в природе и содержание в почвах.

4. Элементы IV-А группы. Углерод в природе. Характеристика атома. Особенности химических связей углерода и их роль. Оксиды атома углерода. Экологическое значение СО2 в атмосфере (парниковый эффект). Угольная кислота и карбонаты, их особенности. Биогенное значение углерода. Круговорот углерода в природе.

Органические соединения. Основные понятия и представления органической химии: химическая связь, функциональные группы и классы органических соединений. Изомерия. Углеводороды и их производные как виды топлива, основные принципы переработки нефти, угля сланцев в топливо для Д.В.С., энергоустановок, в смазочные материалы и др.

Соединения углерода как основа для топлива и полимеров. Полимеры и олигомеры. Поликонденсация и полимеризация. Свойства полимеров в зависимости от структуры и состава. Термопластичные и термореактивные материалы Пленочные материалы. Композит в с/х производстве. Клеи. Изоляционные полимерные материалы. Зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры. Использование полимерных материалов в современных технологических процессах. Переработка полимеров.

Кремний в природе, в животных организмах. Оксиды кремния. Кремниевые кислоты, силикаты, их применение. Кремний, как почвообразующий элемент.

5. Элементы III-А, II-А и I-А групп. Особенности металлов. Металлическая связь. Натрий и калий в природе. Характеристика атомов. Роль натрия и калия в биохимии растений и животных. Засоление почв. Гидратация катионов щелочных металлов и круговорот натрия и калия в природе. Растворимость их солей. Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Сферы применения соединений натрия и калия. Магний. Его содержание в почве. Оксид, гидроксид и соли магния. Их значение. Ион магния и хлорофилл. Кальций. Характеристика атомов. Оксид, гидроксид и кальция. Биологическая роль кальция. Соли магния и кальция и жесткость природных вод. Меры жесткости воды. Известкование и гипсование почв. Значение соединений магния и кальция в производстве вяжущих металлов для строительства.

Бор. Оксид бора. Борная кислота. Бор как микроэлемент.

Алюминий. Алюминий, как комплексообразователь и почвообразующий элемент. Амфотерные свойства алюминия.

6. Переходные металлы. Элементы 1В, 2В, 3В, 4В, 5В, 6В, 7В, 8В, групп. Д-элементы – переходные металлы. Их характерная особенность: переменная степень окисления, образование комплексных соединений.

Медь. Серебро. Медь в пестицидах. Бактерицидные свойства серебра. Медь и серебро как комплексообразователи. Цинк. Ртуть. Кадмий. Их значение и токсичность. Хром. Хромиты. Хроматы и бихроматы как восстановители и окислители. Марганец. Манганаты и перманганаты. Железо. Роль железа в жизни организмов. Гемоглобин. Металлы-микроэлементы. Токсичность тяжелых металлов.

11. Электрохимические системы.

Межфазный скачек потенциала. Электрохимический ряд напряжений. Основные особенности электрохимических элементов. Химические источники тока. Электролиз и его закономерности. Электрохимические методы обработки металлов. Электрохимическая коррозия и методы борьбы с ней. Защита металлов от коррозии. Катодное и анодное покрытия.

12. Химическая идентификация.

Качественный и количественный химический анализ. Методы анализа.

2 семестр

1. Теоретические основы органической химии.

Основные положения теории химического строения А.М.Бутлерова. Гибридизация атомов углерода и химическая связь в органических соединениях. Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Механизмы, катализ и классификация органических реакций. Гомологический ряд и гомологи. Изомерия, виды изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Свойства основных классов органических соединений.

2. Ациклические углеводороды.

Источники углеводородов. Переработка природного сырья.

Алканы. Номенклатура, изомерия, строение,sp3-гибридизация. Химические свойства, применение, методы получения.

Алкены. Номенклатура, изомерия, строение алкенов, sp2-гибридизация. Химические свойства, правило Марковникова. Реакции полимеризации. Понятие о полимерах, мономерах, степени полимеризации. Применение алкенов и методы их получения.

Алкадиены. Номенклатура, изомерия, строение. Химические реакции в сопряженных системах. Природный и синтетический каучуки.

Алкины. Номенклатура, изомерия, строение, sp-гибридизация. Химические свойства: реакции присоединения, замещения, полимеризации. Ацетилен. Реакция Кучерова. Применение алкинов и методы их получения.

Полимеризация непредельных соединений. Мономер, олигомер, полимер, степень полимеризации. Классификация и строение полимеров.

3. Циклические углеводороды.

Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Стероиды, их строение и применение.

Ароматические углеводороды**.** Номенклатура, изомерия, электронное строение, sp2-гибридизация аренов. Химические свойства бензола и его гомологов. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность производных ароматических углеводородов в реакциях электрофильного замещения. Методы получения и применение аренов.

Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Применение и получение галогенопроизводных углеводородов. Биологическая активность галогенопроизводных углеводородов.

Терпены, терпеноиды и стероиды.

4. Спирты и фенолы.

Спирты. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Применение спиртов и методы их получения. Многоатомные спирты. Простые эфиры, строение и свойства. Тиоспирты и тиоэфиры.

Фенолы. Строение, свойства, методы получения, применение. Двухатомные и трехатомные фенолы. Тиофенолы.

5. Карбонильные соединения.

Альдегиды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства альдегидов. Качественные реакции. Полимеризация альдегидов. Методы получения.

Кетоны. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Методы получения. Хиноны. Строение, свойства.

6. Карбоновые кислоты и их производные.

Электронное строение карбоксильной группы. Классификация карбоновых кислот.

Монокарбоновые кислоты**.** Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Зависимость степени диссоциации органической кислоты от строения. Методы получения, применение. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства.

Непредельные карбоновые кислоты**.** Различие свойств геометрических изомеров непредельных кислот. Оксикислоты как бифункциональные органические соединения. Оптическая изомерия оксикислот.

Галогенозамещенные карбоновых кислот, ангидриды кислот, амиды кислот. Строение, свойства и методы получения. Мочевина, аспарагин, глутамин.

Сложные эфиры. Получение, строение, свойства. Реакции этерификации. Нахождение в природе и применение сложных эфиров.

Липиды. Классификация. Жиры в природе, состав и химические свойства. Мыла и дегергенты. Сложные липиды, фосфатиды, лецитины, кефалины.

7. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Классификация углеводов. Оптическая изомерия углеводов. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Открытые и циклические формы углеводов.

Моносахариды**.** Альдопентозы и альдогексозы, кетогексозы, дезоксисахара. Д и L ряды, α и β формы моносахаридов, таутометия

Глюкоза. Строение, химические свойства, значение в природе.

Дисахариды. Невосстанавливающие и восстанавливающие дисахариды. Строение и химические свойства. Сахароза, мальтоза, целлобиоза.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, клетчатка. Состав, распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз крахмала и клетчатки. Понятие об искусственных волокнах.

8. Азотсодержащие органические соединения.

Нитросоединения. Строение и свойства.

Амины. Строение и методы получения. Основные свойства аминов. Алифатические амины. Ароматические амины. Анилин, его строение свойства и применение в синтезе лекарственных препаратов и красителей.

Классификация, изомерия, методы получения и химические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные соединения. Специфические реакции аминокислот. Отдельные представители аминокислот. Пептиды и белки. Состав, типы структур белковых молекул. Типы связей. Качественные реакции белков. Классификация белков и их биологическая роль.

9. Гетероциклические и элементоорганические соединения.

Классификация гетероциклов. Соединения на основе имидазола. Строение хлорофилла и гема. Пиримидин и пурин, азотистые основания. Соединения на основе пурина. Строение АТФ, РНК, ДНК.

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал

Лабораторные работы	Выполнение опытов, обсуждение и анализ их результатов, написание уравнений реакций, тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады решение задач
Самостоятельная работа	Сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к лабораторным и практическим занятиям) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских работ)

6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Химия».

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Кол-во
1	Основные понятия и законы химии. Эквивалент.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 5 5
2	Химическая кинетика. Скорость реакции, методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы. Химическое и фазовое равновесие.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	2 4 5
3	Химическая термодинамика. Энергетика химических процессов.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	3 5 5
4	Растворы, дисперсные системы. Кислотно-основные свойства веществ.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	8 5 12
5	Строение атома	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	4 2 3
6	Периодический закон Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	7 5 4
7	Химическая связь. Комплементарность.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 6
8	Окислительно-восстановительные реакции.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	4 5 7
9	Комплексные соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	2 5 3
10	Химия элементов.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	30 4 1
11	Электрохимические системы. Коррозия	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	15

	металлов.		Темы рефератов Вопросы для зачета	5 5
12	Химическая идентификация.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	4 2 4
13	Теоретические основы органической химии	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	33 1 8
14	Ациклические углеводороды	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	23 3 12
15	Циклические углеводороды	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	11 2 5
16	Спирты и фенолы	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	30 2 5
17	Карбонильные соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	15 1 7
18	Карбоновые кислоты и их производные	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	31 3 11
19	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	19 4 1
20	Азотсодержащие органические соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	20 4 7
21	Гетероциклические и элементоорганические соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 2 4

6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Основные понятия химии. (УК-1, ОПК-1)
2. Основные законы химии в связи с атомно-молекулярным учением. (УК-1, ОПК-1)
3. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции. (УК-1, ОПК-1)
4. Катализ: гомогенный и гетерогенный. Катализаторы. (УК-1, ОПК-1)
5. Равновесие в химических реакциях, условия его смещения. (УК-1, ОПК-1)
6. Основные типы химических процессов. Примеры. Понятие об экзотермических и эндотермических реакциях. (УК-1, ОПК-1)
7. Растворы. Растворимость веществ в воде. Различия между понятиями: разбавленный и ненасыщенный раствор, концентрированный и насыщенный раствор. (УК-1, ОПК-1)
8. Способы выражения концентрации растворов. Примеры. (УК-1, ОПК-1)
9. Физико-химическая теория растворов. (УК-1, ОПК-1)
10. Теория электролитической диссоциации. Степень электрической диссоциации. (УК-1, ОПК-1)
11. Классификация неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации. (УК-1, ОПК-1)
12. Реакции нейтрализации, замещения и обмена с точки зрения теории электролитической диссоциации. (УК-1, ОПК-1)

13. Оксиды, основания, кислоты, соли. Примеры образования этих соединений. (УК-1, ОПК-1)

14. Соли средние и кислые. Способы получения солей. Примеры. (УК-1, ОПК-1)

15. Водородный показатель pH и гидроксильный показатель pOH. (УК-1, ОПК-1)

16. Произведение растворимости. (УК-1, ОПК-1)

17. Гидролиз солей. Факторы, от которых зависит глубина гидролиза. (УК-1, ОПК-1)

18. Строение атома с точки зрения квантовой теории. (УК-1, ОПК-1)

19. Принцип заполнения атомных орбиталей. (УК-1, ОПК-1)

20. Строение ядра атома и периодический закон. (УК-1, ОПК-1)

21. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и его формулировка. Периодическая система элементов. Периоды и группы. (УК-1, ОПК-1)

22. Простые и сложные вещества. Понятие об элементе. Аллотропия. Атомная масса. Понятие об изотопах. (УК-1, ОПК-1)

23. Химическая связь и ее основные характеристики. (УК-1, ОПК-1)

24. Типы химических связей. Гибридизация атомных орбиталей. (УК-1, ОПК-1)

25. Окислительно-восстановительные реакции. Примеры. (УК-1, ОПК-1)

26. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. (УК-1, ОПК-1)

27. Типы окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на характер протекания окислительно-восстановительных реакций. (УК-1, ОПК-1)

28. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. (УК-1, ОПК-1)

29. Классификация и номенклатура комплексных соединений. (УК-1, ОПК-1)

30. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Значение. (УК-1, ОПК-1)

31. Водород, его получение, свойства и применение. Водород как восстановитель. (УК-1, ОПК-1)

32. Галогены. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)

33. Фтор. Соединения фтора. Плавиковая кислота. Свойства. (УК-1, ОПК-1)

34. Хлор. Природные соединения хлора. Получение хлора, его свойства и применение. Хлорная вода. (УК-1, ОПК-1)

35. Хлористый водород, соляная кислота, ее получение. Соли соляной кислоты. Хлорная известь, ее свойства и применение. (УК-1, ОПК-1)

36. Бром, Йод. Получение, свойства и применение. Бромная и йодная вода. (УК-1, ОПК-1)

37. Элементы 6А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)

38. Кислород. Получение и свойства кислорода. Кислород как окислитель. Горение и его продукты. (УК-1, ОПК-1)

39. Сера. Сероводород. Оксиды и кислоты серы. (УК-1, ОПК-1)

40. Элементы 5А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)

41. Азот, его свойства. Воздух, его состав и химическое использование. (УК-1, ОПК-1)

42. Аммиак, его получение, свойства и применение. Соли аммония. (УК-1, ОПК-1)

43. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты, их соли. Получение, свойства и значение. Азотные удобрения. (УК-1, ОПК-1)

44. Фосфор. Природные соединения фосфора. Получение, свойства и применение. (УК-1, ОПК-1)

45. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения. (УК-1, ОПК-1)

46. Элементы 4А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)

47. Углерод, его аллотропные модификации. Получение, свойства и применение. (УК-1, ОПК-1)

48. Оксиды углерода. Угольная кислота, ее соли. Применение. (УК-1, ОПК-1)
49. Кремний. Природные соединения кремния. Стекло. Цемент. (УК-1, ОПК-1)
50. Кремнезем и кремневая кислота. (УК-1, ОПК-1)
51. Элементы 3А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)
52. Бор. Алюминий. Природные соединения. Свойства и значение. (УК-1, ОПК-1)
53. Элементы 2А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)
54. Кальций. Известняк, его обжиг. Известь. Жесткость воды и способы ее устранения. (УК-1, ОПК-1)
55. Элементы 1А группы. Общая характеристика. (УК-1, ОПК-1)
56. Натрий и калий, их свойства и важнейшие соединения. (УК-1, ОПК-1)
57. Общие свойства металлов, методы их получения. Коррозия металлов и защита от нее. Положение металлов в периодической системе. (УК-1, ОПК-1)
58. Переходные металлы 1В, 2В и 3В подгрупп. Медь, серебро как комплексообразователи. Цинк. Ртуть. (УК-1, ОПК-1)
59. Хром и марганец, их важнейшие соединения. (УК-1, ОПК-1)
60. Железо. Оксиды железа. Основные руды железа. (УК-1, ОПК-1)

6.3 Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет органической химии. Органические вещества и их особенности. (УК-1, ОПК-1)
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. (УК-1, ОПК-1)
3. Классификация органических соединений. (УК-1, ОПК-1)
4. Номенклатура органических соединений. (УК-1, ОПК-1)
5. Изомерия органических соединений. Определение и классификация. (УК-1, ОПК-1)
6. Классификация органических реакций. (УК-1, ОПК-1)
7. Химическая связь в органических соединениях. Виды гибридизации атомов углерода. (УК-1, ОПК-1)
8. Взаимное влияние атомов в молекулах и реакционная способность органических веществ. (УК-1, ОПК-1)
9. Предельные углеводороды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.
10. Алканы. Получение и свойства. (УК-1, ОПК-1)
11. Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, свойства (УК-1, ОПК-1)
12. Непредельные углеводороды. Классификация и номенклатура. (УК-1, ОПК-1)
13. Алкены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. (УК-1, ОПК-1)
14. Получение и свойства алкенов. (УК-1, ОПК-1)
15. Правило Марковникова. Влияние заместителей у двойной связи на ориентацию присоединения. (УК-1, ОПК-1)
16. Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. (УК-1, ОПК-1)
17. Получение и свойства алкинов. Реакция Кучерова. (УК-1, ОПК-1)
18. Ацетилен. Строение и свойства. (УК-1, ОПК-1)
19. Диеновые углеводороды с сопряженными связями. (УК-1, ОПК-1)
20. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений. (УК-1, ОПК-1)
21. Каучук как природный полимер. Его строение, свойства, вулканизация. (УК-1, ОПК-1)
22. Ароматические углеводороды. Особенности строения, классификация и изомерия Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители первого и второго рода. (УК-1, ОПК-1)
23. Бензол. Получение и свойства. (УК-1, ОПК-1)
24. Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов. (УК-1, ОПК-1)

25. Природные источники углеводородов и их переработка. (УК-1, ОПК-1)
26. Галогенопроизводные углеводородов. (УК-1, ОПК-1)
27. Классификация, строение, изомерия и номенклатура спиртов. (УК-1, ОПК-1)
28. Получение и свойства одноатомных спиртов (УК-1, ОПК-1)
29. Строение и свойства многоатомных спиртов. (УК-1, ОПК-1)
30. Фенолы, Строение, классификация и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле. (УК-1, ОПК-1)
31. Химические свойства фенолов и их получение. (УК-1, ОПК-1)
32. Карбонильные соединения. Строение, номенклатура и изомерия. (УК-1, ОПК-1)
33. Химические свойства альдегидов и кетонов. (УК-1, ОПК-1)
34. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. (УК-1, ОПК-1)
35. Химические свойства карбоновых кислот. (УК-1, ОПК-1)
36. Получение и применение карбоновых кислот. (УК-1, ОПК-1)
37. Уксусная кислота. Получение, свойства и применение. (УК-1, ОПК-1)
38. Непредельные, многоосновные и ароматические органические кислоты. (УК-1, ОПК-1)
39. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, нитрилы. (УК-1, ОПК-1)
40. Мыла как соли высших карбоновых кислот. (УК-1, ОПК-1)
41. Эфиры. Классификация, строение, номенклатура. Простые эфиры. (УК-1, ОПК-1)
42. Сложные эфиры. Строение, свойства, получение и применение. (УК-1, ОПК-1)
43. Глицерин. Строение свойства и применение. (УК-1, ОПК-1)
44. Жиры. Строение и свойства. (УК-1, ОПК-1)
45. Генетическая связь углеводородов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот. (УК-1, ОПК-1)
46. Углеводы. Классификация, изомерия и номенклатура моносахаридов. (УК-1, ОПК-1)
47. Химические свойства моносахаридов. (УК-1, ОПК-1)
48. Дисахариды. Строение и свойства. (УК-1, ОПК-1)
49. Полисахариды. (УК-1, ОПК-1)
50. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. (УК-1, ОПК-1)
51. Получение и свойства аминов. (УК-1, ОПК-1)
52. Ароматические амины. Строение, свойства, получение и применение анилина. (УК-1, ОПК-1)
53. Получение и свойства аминокислот. (УК-1, ОПК-1)
54. Классификация аминокислот. Аминокислоты в составе белков. (УК-1, ОПК-1)
55. Белки как биополимеры. (УК-1, ОПК-1)
56. Гидролиз и денатурация белков. Их биологическое значение. (УК-1, ОПК-1)
57. Гетероциклические соединения, их классификация и номенклатура. (УК-1, ОПК-1)
58. Пятичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль. (УК-1, ОПК-1)
59. Шестичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль. (УК-1, ОПК-1)
60. Строение нуклеиновых кислот. Их биологическое значение. (УК-1, ОПК-1)

6.4 Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг – 100 баллов, кото-

рый складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценивания.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	- полное и глубокое знание учебного материала из разных разделов дисциплины; основ использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований. - полное владение навыками использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; отличное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений.	Тестовые задания (30-40 баллов); Реферат (7-10 баллов); Вопросы к экзамену (38-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) – «хорошо»	- знание основного учебного материала; основ использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; - умение излагать изученный материал, с добавлением комментариев, пояснений, обоснований. - не достаточно полное владение навыками использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач в области химии; не достаточное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений.	Тестовые задания (20-29 баллов); Реферат (5-6 баллов); Вопросы к экзамену (25-39 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) – «удовлетворительно»	- поверхностное знание основных вопросов учебного материала, основ использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - недостаточное умение излагать изученный материал, ответы на поставленные вопросы без грубых ошибок; - поверхностное владение навыками использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.	Тестовые задания (14-19 баллов); Реферат (3-4 балла); Вопросы к экзамену (18-26 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание основных вопросов учебного материала, основ использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, непонимание сущности излагаемых вопросов; - неумение излагать изученный материал, неточные ответы на дополнительные вопросы; - невладение навыками использования положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.	Тестовые задания (0-13 баллов); Реферат (0-2 балла); Вопросы к экзамену (0-20 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Учебная литература

1. Гранберг, И.И. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата / И.И. Гранберг; Н.Л. Нам. [Электронный ресурс] – 8-изд. – М.: Юрайт, 2017. – 60 с.- (Бакалавр – академический курс).

https://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030

2. Князев, Д.А. Неорганическая химия в 2ч. Часть 1. Теоретические основы 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. /Князев Д.А., Смарыгин С.Н.- [Электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2017. – 253 с.

https://www.biblio-online.ru/book/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357

3. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – М; Высшая школа, 2014.

4. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167911. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М: Высшая школа, 2012.

6. Березин, Б.Д. Органическая химия в 2 ч.: учебник для академического бакалавриата / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин [Электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2016. – 313с.

https://www.biblio-online.ru/book/04667DD1-6733-4775-A9D0-BDFE0324FD83

7. Грандберг, И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг. – М.: «Высшая школа», 2007.

8. Князев, Д.А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин [Электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2017. – 253 с. https://www.biblio-online.ru/book/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357

9. Князев, Д.А. Неорганическая химия в 2ч. Часть 2. Химия элементов 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин [Электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2017. – 359с. https://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D

10. Шабаров, Ю.С. Органическая химия: учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167911. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Методическое руководство к лабораторным занятиям по органической химии. – Мичуринск 2023.

2. Методическое руководство к самостоятельной работе по дисциплине «Химия», направление подготовки 38.03.07 Товароведение. – Мичуринск 2023.

3. Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Методическое руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Химия», направление подготовки 38.03.07 Товароведение. – Мичуринск 2023.

7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (https://vernadsky-lib.ru) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (https://rusneb.ru/) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (https://www.tambovlib.ru) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - https://elibrary.ru/

3. Портал открытых данных Российской Федерации - https://data.gov.ru/

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - https://rosstat.gov.ru/opendata

7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-

6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации https://cdto.wiki/
2. www.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. www.rg.ru – сайт Российской газеты.
5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
7 Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум http://www. rucont.
8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета http://ebs.rgazu.ru.

7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard https://sboard.online
4. Виртуальная доска Padlet: https://ru.padlet.com
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com

7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа		
2.	Большие данные	Самостоятельная работа		

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, 3/208)

Оснащенность:

Экран на штативе (инв. №1101047182),

Проектор (инв. №1101045115).

Учебная аудитория для проведения практических занятий; лабораторных работ; групповых и индивидуальных консультаций (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, 2/10; 2/11; 2/13; 2/14)

Оснащенность:

Дистиллятор ДЭ-10, весы электронные, электрическая плитка, весы аналитические, вытяжной шкаф, водяная баня, термостат, муфельная печь, pH-метр, фотоколориметр, поляриметр, рефрактометр, химические реактивы, химическая посуда, холодильник.

Помещение для самостоятельной работы (ул. Интернациональная, 101, 3/239б)
Оснащенность:
Компьютер Dual (инв.№1101047186),
Компьютер Celeron -3in (инв. №2101045283, №2101045284, № 2101045285),
Компьютер Пентиум (инв. №2101042569),
Компьютер Торнадо Core-2 (инв. №1101045116, №1101045117, №1101045118).
Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. №985.

Автор: доцент кафедры биологии и химии, к.х.н. Кузнецова Р.В.

Рецензент: заведующий кафедрой управления и делового администрирования, д.э.н., профессор Карамнова Н.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 8 от 15 марта 2021 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 8 от 12 апреля 2021 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 10 от 28 мая 2021 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 10 от 15 июня 2021 г.
Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 8 от 04 апреля 2022 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 8 от 04 апреля 2022 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 11 от 05 июня 2023 г
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.