

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 09 от 23 мая 2024 года)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «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 общей химии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» представляет собой дисциплину блока 1 Б1.О.07

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Математика».

Дисциплина «Химия» является основополагающей для успешного освоения последующих дисциплин – «Сопротивление материалов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Биология с основами экологии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:
общепрофессиональных

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

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	Продвинутый
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности и на основе знаний основных законов математических и естественных наук	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона	Не может использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона	Слабо использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона	Хорошо использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона	Успешно использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона

Х наук с применением информационно-коммуникационных технологий	льной деятельности				
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии;
- свойства основных классов неорганических соединений (;
- теоретические основы зависимости свойств веществ от состава и строения их молекул;
- теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения химического эксперимента.

Уметь:

- безопасно обращаться с растворами и сыпучими веществами;
- пользоваться простейшим химическим оборудованием и посудой;
- выражать состав веществ химическими формулами;
- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
- проводить и оценивать результаты измерений
- выражать закономерные превращения веществ с помощью уравнений химических реакций.

Владеть:

- способностью с помощью химических понятий формул и уравнений выражать химические закономерности встречающиеся в профессиональной зависимости;
- правилами безопасной работы в химической лаборатории и обращения с веществами.

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

Разделы, темы дисциплины	компетенции	
	ОПК-1	Общее кол-во компетенций
Введение. Основные понятия и законы химии.	+	1
Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.	+	1
Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.	+	1
Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	+	1
Химическая термодинамика и кинетика.	+	1
Окислительно-восстановительные свойства веществ.	+	1

Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	+	1
Химическая связь и пространственное строение молекул.	+	1
Комплексные (координационные) соединения.	+	1
Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	+	1
Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	+	1
Металлы I А, II А и III А групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	+	1
Главные переходные металлы. Семейство железа.	+	1
Химическая идентификация	+	1
Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов	
	по очной форме обучения (1 семестр)	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.		
Аудиторные занятия, из них	32	16
лекции	16	6
Лабораторные занятия	16	10
Самостоятельная работа	40	83
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	45
Выполнение индивидуальных заданий	5	23
Подготовка к тестированию	15	15
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	

1	Введение. Основные понятия и законы химии.	1	1	ОПК-1
2	Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.	1	1	ОПК-1
3	Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.	1	1	ОПК-1
4	Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	1	0,25	ОПК-1
5	Химическая термодинамика и кинетика.	1	0,25	ОПК-1
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	1	0,25	ОПК-1
7	Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	1	0,25	ОПК-1
8	Химическая связь и пространственное строение молекул.	1	0,25	ОПК-1
9	Комплексные (координационные) соединения.	1	0,25	ОПК-1
10	Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	2	0,25	ОПК-1
11	Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	1	0,25	ОПК-1
12	Металлы I A, II A и III A групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	1	0,25	ОПК-1
13	Главные переходные металлы. Семейство железа.	1	0,25	ОПК-1
14	Химическая идентификация	1	0,25	ОПК-1
15	Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.	1	0,25	ОПК-1

4.3. Практические занятия не предусмотрены

4.4. Лабораторные работы

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		используемое лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	Экспериментальное определение молярной массы эквивалента неизвестного металла.	2	1	установка для определения молярной массы эквивалента металла,	ОПК-1

				состоящая из бюретки, воронки, пробирки и штатива; термометр; барометр; бюретка, заполненная 1н. раствором HCl; навески металлов (Mg, Cd, Zn).	
2	Приготовление растворов заданной концентрации	2	1	мерный цилиндр на 250мл; склянки с готовыми растворами сульфата аммония.	ОПК-1
3	Экспериментальное получение коллоидных растворов. Коагуляция зольей.	2	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
4	Экспериментальное изучение процесса электролитической диссоциации.	1	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
5	Экспериментальное изучение гидролиза солей.	1	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
6	Экспериментальное изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.	1	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
7	Экспериментальное изучение окислительно-восстановительных реакций и влияние на их ход различных факторов.	1	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
8	Получение и экспериментальное изучение свойств комплексных соединений.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
9	Экспериментальное изучение электрохимических систем и их применение в химической	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1

	идентификации. Экспериментальное изучение процесса коррозии металлов.				
10	Экспериментальное изучение свойств соединений металлов I A, II A и III A групп, меди и цинка.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
11	Экспериментальное определение общей жесткости воды.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
12	Экспериментальное изучение свойств элементов семейства железа	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
13	Экспериментальное изучение свойств органических соединений.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Введение. Основные понятия и законы химии.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Основные классы веществ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2

системы.	Подготовка к тестированию	1	0,5
Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Химическая термодинамика и кинетика.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Окислительно-восстановительные свойства веществ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Химическая связь и пространственное строение молекул.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Комплексные (координационные соединения).	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5

Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Металлы I A, II A и III A групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Главные переходные металлы. Семейство железа.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Химическая идентификация.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	0,5
Органические вещества и их особенности. Полимеры и олигомеры.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	1
Итого		35	83

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

(модулю):

1. Симбирских Е.С. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для инженерных специальностей. – Мичуринск: изд-во МичГАУ: 2004

4.6. Курсовое проектирование не предусмотрено

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Основные понятия и законы химии

Предмет изучения химии. Атомно-молекулярное учение. Понятия «элемент, атом, молекула, простое и сложное вещества, моль, молярная масса и молярный объем». Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтониды и бертоллиды. Закон Авогадро. Эквивалент. Закон эквивалентов. Валентность.

Роль химии в технике и сельском хозяйстве.

2. Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.

Оксиды. Названия оксидов. Основные, кислотные, амфотерные. Получение и химические свойства.

Кислоты. Классификация. Получение и свойства.

Основания. Получение и свойства. Амфотерные гидроксиды.

Соли. Получение и свойства.

3. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.

Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Природа межмолекулярных сил в растворах. Растворимость веществ. Влияние различных факторов на растворимость веществ. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Тепловые эффекты при растворении. Энтальпия. Энтропия. Способы выражения состава растворов. Гидраты. Кристаллогидраты. Сольваты. Значение растворов в химии и биологии. Антифризы.

Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицелла и ее строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем.

Коллоиды в природных системах. Растворы полимеров.

4. Электролитическая диссоциация. Гидролиз. Механизм электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Свойства ионов. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные реакции. Произведение растворимости.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) и гидроксильный показатель рОН.

Гидролиз. Общие положения. Константа и степень гидролиза. Гидролиз солей. Смещение равновесия гидролиза.

5. Химическая термодинамика и кинетика.

Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакций. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Зависимость скорости реакции от различных факторов. Катализ и катализаторы. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле-Шателье. Тепловой эффект химической реакции.

6. Окислительно-восстановительные свойства веществ

Сущность окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Их типы. Влияние различных факторов на ход окислительно-восстановительных реакций.

Электрохимические процессы. Коррозия металлов. Предмет электрохимии. Электрохимическая система. Химия конструкционных электротехнических материалов: электропроводников, магнитопроводящих сплавов, изоляторов, полупроводников. Влияние примесей на электротехнические свойства проводников тока. Керамические и полимерные изоляционные материалы. Полупроводники. Принципы работы электрохимических датчиков.

Ряд стандартных электродных потенциалов. Электроды. Гальванический элемент. Электрокинетические явления. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур. Электролиз и его значение в промышленности. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение. Химические источники тока. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.

7. Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.

Представление о строении атома. Состав атомного ядра. Изотопы. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Порядок заполнения уровней и подуровней электронами. Электронные формулы. Семейства химических элементов.

Открытие периодического закона. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы. Периоды, группы, p -группы, ряды. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

8. Химическая связь и пространственное строение молекул. Сущность химической связи. Типы химической связи. Характеристики ковалентной связи: энергия, направленность, насыщенность, полярность, дипольный момент, длина, валентный угол. Валентность и степень окисления. Гибридизация атомных орбиталей. Межмолекулярные связи. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия в полупроводниках, диэлектриках.

9. Комплексные (координационные) соединения.

Строение и классификация. Номенклатура. Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в растворе. Константы нестойкости комплексов. Комплексы с органическими лигандами. Значение комплексных соединений в машиностроении и в сельском хозяйстве.

10. Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.

Металлические элементы и вещества. Положение в периодической системе. Электронное строение. Металлическая связь. Классификация металлов. Физические свойства. Способы получения и химические свойства.

Металлические сплавы. Взаимодействие различных металлов. Особенности внутренней структуры. Интерметаллические соединения.

11. Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.

Предмет электрохимии. Электрохимическая система. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электроды. Гальванический элемент. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение. Химические источники тока. Аккумуляторы.

12. Металлы IA, IIA и IIIA групп. Жесткость воды и способы ее устранения.

Общая характеристика металлов IA -группы. Физические и химические свойства. Получение и применение щелочных металлов и их соединений.

Общая характеристика элементов IIA - группы и главной подгруппы. Кальций, строение атома, физические и химические свойства. Соединения кальция в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Общая характеристика элементов IIIA - p -группы. Алюминий. Физические и химические свойства. Амфотерность соединений алюминия. Применение алюминия и его соединений. Алюмотермия.

13. Главные переходные металлы. Семейство железа.

Общая характеристика Особенности (переменная степень окисления, образование комплексных соединений). Хром, марганец, медь, цинк, серебро, ртуть и их соединения. Химические свойства и применение. Ванадий. Его сплавы в инструментальном производстве, машиностроении.

Конструкционные материалы и их применение в сельском хозяйстве. Взаимодействие конструкционных материалов с.х. машин и оборудования с окружающей средой и средствами интенсификации производства.

Семейство железа. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Значение железа и его сплавов в технике.

Химические технологии с.х. производств. Химическая мелиорация почв. Химические процессы при сварке, пайке металлов, при термохимическом и электрохимическом восстановлении и ремонте деталей, при химическом упрочнении поверхностей трущихся деталей: цементации, азотировании, металлизации.

14. Химическая идентификация.

Качественный анализ. Цели и методы. Аналитическая классификация ионов.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Инструментальные методы анализа (физический и физико-химический анализ). Общие представления. Применение.

15. Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.

Классификация и названия органических веществ. Особенности строения молекул. Изомерия. Физические и химические свойства.

Углеводороды и их производные. Газообразное, жидкое и твердое топливо. Основные принципы переработки нефти, угля, сланцев в топлива для ДВС, энергоустановок, в смазочные материалы и др.

Химия смазочных материалов. Антикоррозионные добавки к смазывающим материалам. Физико-химические вопросы применения ГСМ в с.х. производстве. Окислительно-восстановительные процессы при горении, полимеризационные и деструктивные процессы при хранении ГСМ.

Полимеризация и конденсация. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные материалы. Клеи. Изоляционные полимерные материалы.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные занятия	Деловые и ролевых игры, разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

1	Введение. Основные понятия и законы химии.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
2	Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
3	Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
4	Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
5	Химическая термодинамика и кинетика.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
7	Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
8	Химическая связь и пространственное строение молекул.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
9	Комплексные (координационные) соединения.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
10	Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4

11	Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 6 4
12	Металлы I А, IIА и IIIА групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 6 4
13	Главные переходные металлы. Семейство железа.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	6 6 4
14	Химическая идентификация	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 10 4
15	Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	12 6 5

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Возникновение и история развития химии. (ОПК-1)
2. Основные понятия и законы химии. (ОПК-1)
3. Атомная масса и молекулярная. Моль. Эквивалент. Валентность. (ОПК-1)
4. Основные классы и номенклатура неорганических соединений. (ОПК-1)
5. Оксиды, основания, кислоты, соли. Примеры образования этих соединений. (ОПК-1)
6. Соли средние и кислые. Способы получения солей. Примеры. (ОПК-1)
7. Твердые тела, жидкости, газы. (ОПК-1)
8. Растворы. Способы выражения концентрации раствора. (ОПК-1)
9. Классификация растворов. (ОПК-1)
10. Электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация. (ОПК-1)
11. Причины распада молекул на ионы. Сильные и слабые электролиты. (ОПК-1)
12. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. (ОПК-1)
13. Степень диссоциации, константа диссоциации. (ОПК-1)
14. Физическая и химическая теория растворов. (ОПК-1)
15. Законы Рауля и Вант-Гоффа. (ОПК-1)
16. Коллоидные растворы. (ОПК-1)
17. Взвеси, аэрозоли, суспензии, эмульсии, пены. Золь. Гель. (ОПК-1)
18. Ионное произведение воды. (ОПК-1)
19. Водородный показатель растворов pH. (ОПК-1)
20. Гидролиз солей. (ОПК-1)
21. Представление о строении атома. (ОПК-1)
22. Строение и важнейшие свойства атомных ядер. (ОПК-1)

23. Энергия связи ядер. Дефект массы. (ОПК-1)
24. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. (ОПК-1)
25. Структура ПСЭ Д.И. Менделеева. (ОПК-1)
26. Классические и квантово-механические представления о химической связи. (ОПК-1)
27. Порядковый номер элемента. Изотопы. (ОПК-1)
28. Типы химической связи. (ОПК-1)
29. Степень окисления атомов элементов в соединениях. (ОПК-1)
30. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация. Важнейшие окислители и восстановители. (ОПК-1)
31. Метод электронного баланса. (ОПК-1)
32. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. (ОПК-1)
33. Классификация и номенклатура комплексных соединений. (ОПК-1)
34. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Значение. (ОПК-1)
35. Стандартные потенциалы электродных реакций. (ОПК-1)
36. Электрохимический ряд напряжений металлов. (ОПК-1)
37. Защита металлов от коррозии. Классификация коррозионных процессов. (ОПК-1)
38. Гальванические элементы. (ОПК-1)
39. Общие понятия об электролизе. (ОПК-1)
40. Особенности протекания электролиза в расплавленных средах и растворах. (ОПК-1)
41. Последовательность электродных процессов. (ОПК-1)
42. Понятие о скорости химической реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. (ОПК-1)
43. Закон действующих масс — основной закон химической кинетики для элементарной стадии. Константа скорости реакции. (ОПК-1)
44. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. (ОПК-1)
45. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и переходном активированном комплексе. (ОПК-1)
46. Катализ и ферменты. (ОПК-1)
47. Элементы IA-подгруппы. (ОПК-1)
48. Элементы IIA-подгруппы. (ОПК-1)
49. Элементы IIIA – подгруппы. (ОПК-1)
50. Элементы IVA-подгруппы. (ОПК-1)
51. Элементы VA-подгруппы. (ОПК-1)
52. Химия молекулярного азота, аммиака и его производных, оксидов азота, азотной кислоты и ее солей. (ОПК-1)
53. Элементы VIA-подгруппы. (ОПК-1)
54. Элементы VIIA-подгруппы. (ОПК-1)
55. Элементы VIIA-подгруппы. (ОПК-1)
56. Переходные металлы. (ОПК-1)
57. Электрохимические свойства металлов. (ОПК-1)
58. Химическая идентификация. (ОПК-1)
59. Органические соединения. Классификация и свойства органических соединений. (ОПК-1)
60. Углеводороды и их производство. Применение углеводородов. (ОПК-1)
61. Общие понятия о полимерах и олигомерах. (ОПК-1)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	– полное и глубокое знание и понимание учебного материала из разных разделов дисциплины; - понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; - посещение учебных занятий, активная и творческая работа на практических занятиях.	тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов);
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	- твердые и достаточно полные знания программного материала; - правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; - последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; - посещение учебных занятий, активная и творческая работа на практических занятиях;	тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-39 балл);
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	- твердое знание и понимание основных вопросов программы; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора; - посещение учебных занятий, работа на них, выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.	тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-26 баллов);
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - несистемное посещение занятий, отсутствие работы на них, выполнение отдельных форм промежуточного контроля с отрицательной оценкой.	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-20 баллов);

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1.Основная учебная литература

Химия: учебник для бакалавров/А.М. Голубев, Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев, В.Н. Шаповал; под ред. Г.Н. Фадеева.- М.: Юрайт, 2017.-427с.- бакалавр базовый курс
<https://www.biblio-online.ru/book/AEEECDC5-270E-4DBA-AB95-E23595FCAC39>

7.2.Дополнительная учебная литература

Неорганическая химия в 2ч. Часть1. Теоретические основы 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. /Князев Д.А., Смартыгин С.Н.- [Электронный ресурс].-

М.: Юрайт, 2017.-253с.

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

Неорганическая химия в 2ч. Часть2. Химия элементов 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. /Князев Д.А., Смарыгин С.Н.- [Электронный ресурс].- М.: Юрайт, 2017.-359с.

<https://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D>

Гранберг И.И. Органическая химия: учебник

для академического бакалавриата/ И.И. Гранберг; Н.Л. Нам. [Доступ не ограничен] – 8-изд.- М.: Юрайт, 2017. – 60с.- (Бакалавр – академический курс).

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

7.3.Методические указания по освоению дисциплины

1. Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Методическое руководство к лабораторным занятиям по химии для студентов инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2015. – 84 с.
2. Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для инженерных специальностей. – Мичуринск: изд-во МичГАУ: 2015, 23с.

7.4 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.

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. 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)
7. 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
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>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

7.4.4. 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)
Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно

	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 «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
	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
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://www.physchem/chimfak.rsu.ru>
3. http://chem.uni-dubna.ru/LearnProcess/B_Disciplines/NoOrganic_Biblio.html
4. http://chemfac.samsu.ru/program_OPD/neorg.htm
5. <http://rucont.ru/>
6. <http://window.edu.ru>
7. <http://e.lanbook.com>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий имеется следующее оборудование: Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486), Интерактивная доска (инв. № 2101040205), Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740), Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D, Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. PH-метр (инв. 1101044686);Термостат с охладителем ЛН-4 (инв. №1101044760); Фотоэлектроколориметр (инв. №1101044671); Центрифуга лабораторная (инв. №1101044720); Шкаф вытяжной (инв. №1101061403), Баня водяная лабораторная (инв. №1101044756),Фотоэлектроколориметр (инв. № 1101044666), PH-метр (инв. №1101044689),. Шкаф вытяжной (инв. №1101061403), Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113).

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержден 23.08.2017 № 813.

Автор(ы): старший преподаватель кафедры биологии и химии Шелковникова Н.В. и старший преподаватель кафедры биологии и химии Тарасова С.В.

Рецензент(ы): С.В. Соловьев доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 8 от 5 апреля 2021г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 8 от 14 марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 11 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики