


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. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ

Направление подготовки - 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и транспортно-
технологических машин и оборудования

Квалификация - бакалавр

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Химия» является 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 Б1 обязательной части (Б1.О.09).

Для изучения ее необходимы знания в области химии, физики и математики в пределах государственного образовательного стандарта для среднего (полного) общего образования. Дисциплина «Химия» является основополагающей для успешного освоения последующих дисциплин: экология; сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТИТМО; эксплуатационные материалы.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1- Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} – Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Частично освоены умения применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Свободно умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} – Применяет естественнонаучные и/или	Не умеет применять естественнонаучные и/или	Частично освоены умения применять	Умеет применять естественнонаучные	Свободно умеет применять естественнонаучные

	общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	научные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
--	---	---	--	---	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии (ОПК-1);
- свойства основных классов неорганических соединений (ОПК-1);
- теоретические основы зависимости свойств веществ от состава и строения их молекул (ОПК-1);
- лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения химического эксперимента (ОПК-1).

Уметь:

- безопасно обращаться с растворами и сыпучими веществами (ОПК-1);
- пользоваться простейшим химическим оборудованием и посудой (ОПК-1);
- выражать состав веществ химическими формулами (ОПК-1);
- выражать закономерные превращения веществ с помощью уравнений химических реакций (ОПК-1).

Владеть:

- способностью с помощью химических понятий формул и уравнений выражать химические закономерности встречающиеся в профессиональной зависимости (ОПК-1);
- правилами безопасной работы в химической лаборатории и обращения с веществами (ОПК-1).

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 A, II A и III A 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 3 зачетных единиц 108 акад. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. 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.	32	14
Аудиторные занятия, из них	32	14
лекции	16	6
лабораторные занятия	16	8
Самостоятельная работа	40	85
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	47
выполнение индивидуальных заданий	10	26
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	10	12
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	0,5	ОПК-1

2	Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.	1	0,5	ОПК-1
3	Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.	1	0,25	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.	1	0,25	ОПК-1
11	Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	1	0,5	ОПК-1
12	Металлы I A, II A и III A групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	1	0,5	ОПК-1
13	Главные переходные металлы. Семейство железа.	1	0,5	ОПК-1
14	Химическая идентификация	1	0,5	ОПК-1
15	Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.	2	1	ОПК-1
	Итого	16	6	

4.3 Практические занятия

Не предусмотрены

4.4 Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем в часах		Используемое лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	Экспериментальное определение молярной массы эквивалента неизвестного металла.	1	2	установка для определения молярной массы эквивалента металла, состоящая из бюретки, воронки,	ОПК-1

				пробирки и штатива; термометр; барометр; бюретка, заполненная 1н. раствором HCl; навески металлов (Mg, Cd, Zn).	
2	Приготовление растворов заданной концентрации	1	0,5	мерный цилиндр на 250мл; склянки с готовыми растворами сульфата аммония.	ОПК-1
3	Экспериментальное получение коллоидных растворов. Коагуляция зелей.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
4	Экспериментальное изучение процесса электролитической диссоциации.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
5	Экспериментальное изучение гидролиза солей.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
6	Экспериментальное изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
7	Экспериментальное изучение окислительно-восстановительных реакций и влияние на их ход различных факторов.	1	0,5	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 идентификации. Экспериментальное	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1

	изучение процесса коррозии металлов.				
10	Экспериментальное изучение свойств соединений металлов I А, ПА и ША групп, меди и цинка.	1	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
11	Экспериментальное определение общей жесткости воды.	2	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
12	Экспериментальное изучение свойств элементов семейства железа	2	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
13	Экспериментальное изучение свойств органических соединений.	2	0,5	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
	Итого	16	8		

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	4
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	1
	Подготовка к тестированию	0,5	1
Основные классы веществ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов)	1	2

системы. Коллоидные системы.	сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	4
Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Химическая термодинамика и кинетика.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Окислительно-восстановительные свойства веществ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Химическая связь и пространственное строение молекул.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Комплексные (координационные соединения).	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов	1	2

	сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	1
Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	1
	Подготовка к тестированию	0,5	1
Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	1
	Подготовка к тестированию	0,5	1
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)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Главные переходные металлы. Семейство железа.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	1
	Подготовка к тестированию	0,5	1
Химическая идентификация.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Органические вещества и их особенности. Полимеры и олигомеры.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	Выполнение	0,5	1

	индивидуальных заданий		
	Подготовка к тестированию	0,5	2
Итого		40	85

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Методическое руководство к лабораторным занятиям по химии для студентов инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов./ Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2022

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для инженерных специальностей/ Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2021

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, подгруппы, 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 ПА - 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 - п\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. Терморезистивные 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	24 10 3
2	Основные классы веществ. Кислотно-основные свойства веществ.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	14 5 4
3	Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы. Коллоидные системы.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	12 5 4
4	Электролитическая диссоциация. Гидролиз.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 3 4
5	Химическая термодинамика и кинетика.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	11 5 5
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	4 4 4
7	Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	15 10 4
8	Химическая связь и пространственное строение молекул.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 8 5
9	Комплексные (координационные) соединения.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 5 5

10	Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 5 5
11	Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 5 5
12	Металлы I А, IIА и IIIА групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 6 4
13	Главные переходные металлы. Семейство железа.	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 4 4
14	Химическая идентификация	ОПК-1	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 5 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	20 5 3

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. (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)
- 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)
- 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. Углеводы и их производство. Применение углеводов. (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

1. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под редакцией Т. В. Мартыновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 393 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9988-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413281>
2. Химия : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412975>
3. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511370> (дата обращения: 28.06.2023).
4. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510395> (дата обращения: 28.06.2023).

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Князев, Д. А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01847-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421203>
2. Князев, Д. А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 361 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01849-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434252>
3. Анфиногенова, И. В. Химия для непрофильных направлений : учебник и практикум для вузов / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10633-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513563> (дата обращения: 28.06.2023).

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Методическое руководство к лабораторным занятиям по химии для студентов инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов./ Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2022
2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для инженерных специальностей/ Симбирских Е.С., Палфитов В.Ф., Кузнецова Р.В., Тарасова С.В., Шелковникова Н.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2021

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-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 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 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)

7.4.3. 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>

7.4.4. 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)
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 «Софттекс» 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.antiplagius.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	Adobe Systems	Свободно	-	-

	- просмотр документов PDF, DjVU		распространяем ое		
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-

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

7.4.6. 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>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21,	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	<p>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)</p> <p>4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D</p> <p>5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/13)</p>	<p>1 РН-метр (инв. 1101044686);</p> <p>2.Термостат с охладителем ЛН-4 (инв. №1101044760)</p> <p>3. Фотоэлектроколориметр (инв. №1101044671);</p> <p>4. Центрифуга лабораторная (инв. №1101044720).</p> <p>5. Шкаф вытяжной (инв. №1101061403)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/11)</p>	<p>1. Баня водяная лабораторная (инв. №1101044756).</p> <p>2.Фотоэлектроколориметр (инв. № 1101044666)</p> <p>3. РН-метр (инв. №1101044689)</p> <p>4. Шкаф вытяжной (инв. №1101061403)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>1. 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.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС).</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p>

		<p>(договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023).</p> <p>5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024).</p> <p>6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).</p>
--	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

Автор (ы):

старший преподаватель кафедры биологии и химии
Шелковникова Н.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 № 8 от 15 марта 2021 г.

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

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 биологии и химии. Протокол № 10 от «05» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 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 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии. Протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного

института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023г.

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