


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 35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) – Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции

Квалификация – бакалавр

Мичуринск – 2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Химия» являются содействие формированию и развитию у обучающихся 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 профессиональной	Не может использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной	Слабо использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной	Хорошо использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной	Успешно использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной

применение м информацио нно- коммуникац ионных технологий	деятельности	деятельности	деятельности	деятельности	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	+	1

система элементов.		
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, IIА и IIIА 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 единицы 108 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	68	18
лекции	16	6
Лабораторные занятия	16	10
Самостоятельная работа	40	83
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	45
Выполнение индивидуальных заданий	10	38
Подготовка к тестированию	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		ОПК-1
5	Химическая термодинамика и кинетика.	1		ОПК-1
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	1		ОПК-1
7	Строение атомов. Химия и периодическая система элементов.	1	1	ОПК-1
8	Химическая связь и пространственное строение молекул.	1		ОПК-1
9	Комплексные (координационные) соединения.	1		ОПК-1
10	Общая характеристика металлов. Сплавы. Значение для сельского хозяйства.	2	1	ОПК-1
11	Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	1		ОПК-1
12	Металлы I A, II A и III A групп. Жесткость воды и способы ее устранения.	1		ОПК-1
13	Главные переходные металлы. Семейство железа.	1		ОПК-1
14	Химическая идентификация	1		ОПК-1
15	Органические вещества и их особенности. Значение в с/х. Полимеры и олигомеры. Химия полимерных материалов.	1	1	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, состоящая из бюретки,	ОПК-1

				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 зелей.	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	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1
9	Экспериментальное изучение электрохимических систем и их применение в химической идентификации. Экспериментальное изучение	1	1	Хим.посуда, хим.реактивы	ОПК-1

	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	1	3
	Подготовка к тестированию	1	
Основные классы веществ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	
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	3

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

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	
Электрохимические системы. Коррозия металлов. Аккумуляторы. Устройство и принцип работы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	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	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	
Главные переходные металлы. Семейство железа.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к тестированию	1	
Химическая идентификация.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	
Органические вещества и их особенности. Полимеры и олигомеры.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	
Итого		40	117

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, п\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 - 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. Термореактивные и термопластичные материалы. Клеи. Изоляционные полимерные материалы.

5. Образовательные технологии

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 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)
- 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. Углеводороды 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

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., Смарыгин 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.

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

7.5.1 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)

7.5.2. 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)

7.5.3. 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>

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

Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно)	Ссылка на Единый реестр российских программ для	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)

			распространяемое)	ЭВМ и БД (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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	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
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.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
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

7.5.6. 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>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
3.	Технологии и	Лекции Практические	ОПК-1. Способен решать типовые	ИД-1 _{ОПК-1} Использует

	беспроводной связи	занятия Самостоятельная работа	задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
--	--------------------	--------------------------------	---	---

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.

/расшифровка

подпись

старший преподаватель кафедры биологии и химии

Тарасова С.В. _

_/расшифровка

Рецензент(ы): С.В. Соловьев
наук, доцент кафедры

доктор сельскохозяйственных

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 биологии и химии, 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 биологии и химии, протокол № 8 от 15 марта 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 биологии и химии. Протокол № 10 от 28 мая 2021 г.

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

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 4 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 5 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