

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.04.2023 09:47:18
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e586ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
/Сергеева И.В./
« 26 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
/Шьюрова Н.А./
« 26 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Х И М И Я
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок Обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик(и): профессор Гусакова Н.Н.

(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирования у обучающихся навыков применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для оценки динамических процессов в природе и техносфере, грамотного управления объектами окружающей среды в области их функционального использования, охраны и защиты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» дисциплина «Химия» относится к базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Химия» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Биология», «Биоразнообразие», «Физиология и биохимия растений», «Биогеография», «Экологическая химия», «Инструментальные методы исследований в экологии», а также практик: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции: представленной в табл. 1.

Таблица 1.

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	5	6	7
1	ОПК 2	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и	фундаментальные законы химии, современные представления о реакционной способности неорганических и органических веществ на основе их строения и типов химической связи; кислотно-основные	использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций; характеризовать свойства неорганических и	современной химической терминологией, арсеналом фундаментальных законов химии, навыками обращения с химическими веществами, лабораторной

	<p>биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>и окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики; современные представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза; аналитические сигналы различных ионов и соединений, способы их регистрации, современные методы аналитической химии и их аппаратное оформление, основные представления о точности методов и результатов анализа в экологии и природопользовании</p>	<p>органических веществ в зависимости от их состава и строения; обоснованно выбирать оптимальный метод и методику анализа в соответствии с задачами объекта исследования, проводить пробоотбор, идентификацию, качественный и количественный анализ объектов окружающей среды, осуществлять операции методов гравиметрического и титриметрического анализа, проводить оценку результатов анализа</p>	<p>посудой, современным оборудованием для регистрации аналитических сигналов, основными методами отбора геологических и биологических проб, а также их идентификации, качественного и количественного химического анализа для адекватной оценки динамических процессов в природе и техносфере, грамотного управления объектами окружающей среды в области их функционального использования, охраны и защиты.</p>
--	--	--	--	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	150,3	76,1	74,2								
<i>аудиторная работа:</i>	150,3	76,1	74,2								
лекции	74	38	36								
лабораторные	76	38	38								
практические	-	-	-								
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3	0,1	0,2								
<i>контроль</i>	17,8	-	17,8								
Самостоятельная работа	84	32	52								
Форма итогового контроля	Зач.,Э	Зач	Э								
Курсовой проект (работа)	-	-	-								

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
__1__ семестр								
1.	Современный язык химии и фундаментальные законы: Атомно-молекулярное учение, вклад русских ученых в развитие и становление химии. Основные понятия и термины. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, дальтонида и бертоллиды. Закон Авогадро. Химическая картина природы	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Техника безопасности работы в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии: атом, молекула, атомные и молекулярные массы, молярная масса, количество вещества, химическая реакция, эквивалент.	1	ЛЗ	Т	2	1	ВК	ПО
3.	Современные представления о строении атомов. Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента. Квантовые числа, энергия и конфигурации электронных орбиталей. Правила	2	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, принцип минимума энергии, правило Хунда, правила Клечковского. Электронно-структурные формулы							
4	Основные законы химии. Определение молекулярной массы углекислого газа.	2	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
5	Периодический закон и периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева: зависимость свойств элементов от их положения в Периодической системе. Свойства атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств атомов	3	Л	В	2		ТК	УО
6	Прогнозирование строения атома на основе положения элемента в Периодической системе им. Д.И. Менделеева	3	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ПО
7	Проявление Периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Изменение химических свойств оксидов, гидроксидов, кислот и солей в зависимости от положения атомов элементов в ПСЭ. Химические вещества и экологические проблемы.	4	Л	В	2		ТК	УО
8	Прогнозирование химической активности элементов в периодах и группах на основе положения в Периодической системе элементов им. Д.И. Менделеева, изменения потенциалов ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности	4	ЛЗ	Т	2	1	ТК	Т
9	Химическая связь и строение молекул. Образование химической связи. Типы химической связи: ковалентная, ионная. Характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Водородная связь. Металлическая связь.	5	Л	В	2		ТК	УО
10	Основные классы неорганических соединений: кислоты, соли, оксиды и основания. Получение и свойства оснований. Особенности взаимодействия кислот с металлами в зависимости от активности металла и типов кислот. Получение и свойства солей.	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
11	Гибридизация атомных орбиталей. Теория гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия молекул.	6	Л	В	2		ТК	УО
12	Типы химической связи и реакционная способность веществ. Моделирование гибридизации атомных орбиталей	6	ЛЗ	Т	2	1	ТК	Т
13	Растворы. Общие представления о растворах. Растворимость веществ. Способы выражения концентраций растворов. Осмос. Законы Рауля.	7	Л	В	2		ТК	УО
14	Определение молярной массы эквивалента металла. <i>Строение атома и реакционная способность веществ. Периодичность изменения свойств соединений элементов. Моделирование химической связи в неорганических соединениях</i>	7	ЛЗ	Т	2	3	ПК	УО
15	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена.	8	Л	В	2		ТК	УО
16	Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации	8	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
17	Свойства растворов электролитов. Теория Аррениуса. Закон разбавления Оствальда. Теория Дебая-Хюккеля. Электропроводность растворов электролитов. Показатель кислотности растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия.	9	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Свойства растворов неэлектролитов. Расчет величины осмотического давления, температуру замерзания и кипения растворов, на основании законов Вант-Гоффа, Рауля.	9	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
19	Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Гидролиз солей, типы гидролиза. рН растворов гидролизующихся солей.	10	Л	В	2		ТК	УО
20	Управление процессом диссоциации и гидролиза солей. Необратимый гидролиз. Роль гидролиза в миграции химических элементов в биосфере.	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	Т
21	Адсорбция на поверхности жидкости. Поверхностное натяжение жидкости, способы его изменения. Применение ПАВ в сельском хозяйстве. Ионно-обменная адсорбция. Адсорбция на поверхности твердого тела. Ионно-обменная адсорбция.	11	Л	В	2		ТК	УО
22	Свойства буферных растворов. Приготовление буферных растворов. Расчет рН буферных систем.	11	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
23	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, по агрегатному состоянию. Физико-химические явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение, адсорбция. Биологическая роль, получение, свойства. Мицеллярная теория строения коллоидных систем. Почвенные коллоиды.	12	Л	В	2		ТК	УО
24	Поверхностные явления. Измерение поверхностного натяжения растворов. Обессоливание воды методом ионно-обменной адсорбции.	12	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
25	Координационная теория строения комплексных соединений: Акцепторы и доноры в комплексных соединениях. Виды химической связи в комплексах. Диссоциация комплексных соединений, Константа нестойкости. Роль комплексных соединений в биосфере.	13	Л	В	2		ТК	УО
26	Дисперсные системы и их биологическая роль. <i>Растворы неэлектролитов. Химические реакции в растворах электролитов: электролитическая диссоциация, ионный обмен, гидролиз солей. Свойства буферных растворов. Дисперсные системы и их биологическая роль.</i>	13	ЛЗ	Т	2	3	РК	УО
27	Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Переходный активированный комплекс. Катализ и катализаторы, ферменты.	14	Л	В	2		ТК	УО
28	Получение и изучение свойств комплексных соединений. Получение аммиакатов меди, никеля, серебра. Комплексные соединения в реакциях обмена-получение «берлинской лазури»	14	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ПО
29	Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Управление химическими процессами.	15	Л	В	2		ТК	УО
30	Химическая кинетика. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры.	15	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
31	Основные закономерности химических реакций. Основные понятия, I-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы, закон Гесса.	16	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	II закон термодинамики, условия самопроизвольного протекания процесса							
32	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа.	16	ЛЗ	Т	2	1	ТК	Т
33	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислительные свойства азотной кислоты. Аммиак как восстановитель. Роль окислительно-восстановительных реакций в биогеохимическом круговороте химических элементов в биосфере.	17	Л	В	2		ТК	УО
34	Окислительно-восстановительные реакции. Окислительные свойства перманганата калия. Значения среды для глубины протекания окислительно-восстановительной реакции.	17	ЛЗ	Т	2	1	ТК	Т
35	Азот и его соединения. Азот: нахождение в природе, физические и химические свойства. Аммиак, химические свойства, промышленное получение. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота: химические свойства Соли азотной кислоты. Биогеохимический круговорот азота в природе, роль оксидов азота в токсическом действии кислотных дождей	18	Л	В	2		ТК	УО
36	Моделирование проблемных ситуаций профессиональной направленности. Деловая Игра «Первая высота» Проведение экспериментальных работ	18	ЛЗ	ДИ	2	3	ТК	УО
37	Фосфор и его соединения. Фосфор: нахождение в природе, аллотропия, химические свойства. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли.	неполная неделя	Л	Т	2		ТК	УО
38	Защита результатов Деловой игры	неполная неделя	ЛЗ	ДИ	2	3	РК ТР	УО
39	Выходной контроль				0,1	5	Вых К	3
	Итого 1 семестр				76,1	32		
2 семестр								
1	Введение в аналитическую химию Предмет аналитической химии. Аналитический сигнал. Классификация методов анализа. Основные этапы анализа (пробоотбор, пробоподготовка, проведение измерений, обработка результатов). Обеспечение качества анализа (воспроизводимость и правильность анализа, ошибки анализа).	1	Л	В	2		ТК	УО
2	Особенности пробоотбора объектов окружающей среды : аспирационный и вакуумный методы пробоотбора воздуха, отбор проб вод, пробные площадки , инструментальное сопровождение пробоотбора объектов окружающей среды Проверка остаточных знаний 1-го семестра.	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО
3	Качественный анализ. Аналитические (качественные) реакции, их классификация. Характеристики аналитической реакции (чувствительность и селективность). Реагенты аналитических реакций (групповые, селективные, специфические).	2	Л	В	2		ТК	УО
4	Качественные реакции на катионы 1-5 групп	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Гравиметрия. Теоретические основы процесса осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадков. Сущность гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Достоинства и недостатки метода. Примеры гравиметрических определений	3	Л	В	2		ТК	УО
6	Качественные реакции на анионы 1-3 групп	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
7	Оценка результатов аналитических измерений методами математической статистики –единичное отклонение, дисперсия, доверительный интервал, оценка воспроизводимости и точности результатов аналитических измерений	4	Л	В	2		ТК	УО
8	Качественный анализ неорганических веществ-объектов окружающей среды и минеральных удобрений	4	ЛЗ	ДИ	2	2	ТК	УО
9	Этапы гравиметрического анализа. Техника выполнения эксперимента в гравиметрии. Лабораторное оборудование метода. Вычисления в гравиметрии.	5	Л	В	2		ТК	УО
10	Гравиметрическое определение железа (III) в растворе хлорида железа. Получение осаждаемой формы в виде гидроксида железа. Метод отгонки в гравиметрии. Определение влажности пищевых продуктов.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
11	Титриметрический анализ. Классификация титриметрического анализа по типу химической реакции, по способу титрования, по способу определения точки эквивалентности	6	Л	В	2		ТК	УО
12	Гравиметрическое определение железа в растворе хлорида железа. Получение гравиметрической формы, расчеты	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	Титриметрия. Оборудование титриметрического анализа, правила измерения объемов. Рабочие растворы (стандартные и стандартизированные). Вычисления	7	Л	В	2		ТК	УО
14	Моделирование метрологической обработки результатов анализа для 8 и более измерений <i>Качественный анализ. Гравиметрия.</i>	7	ЛЗ	Т	2	6	ПК	УО
15	Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации). Характеристика метода, применение. Рабочие растворы. Точка эквивалентности, Погрешности титриметрического анализа.	8	Л	В	2		ТК	УО
16	Кислотно-основное титрование. Стандартизация NaOH по щавелевой кислоте. Определение массы HCl в растворе.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
17	Индикаторы в титриметрическом анализе. Требования к веществам-индикаторам. Характеристика перехода индикатора. Понятие о индикаторной ошибке.	9	Л	В	2		ТК	УО
18	Применение кислотно-основного титрования в анализе продукции: а) Определение кислотности молока; б) Определение кислотности кефира; в) Определение кислотности фруктовых соков.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19	Окислительно – восстановительное титрование: Сущность метода и классификация. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале системы. Кривые титрования в редоксметрии, регистрация точки эквивалентности, Индикаторы метода.	10	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Моделирование кривой титрования окислительно-восстановительного метода	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
21	Перманганатометрия. Характеристика метода. $KMnO_4$ как титрант и индикатор метода. Определение восстановителей и окислителей.	11	Л	В	2		ТК	УО
22	Перманганатометрия. Стандартизация $KMnO_4$ по щавелевой кислоте. Перманганатометрическое определение железа (II) в соли Мора.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
23	Комплексонометрия. Характеристика метода. Комплексоны. Индикаторы метода. Применение комплексонометрии.	12	Л	В	2		ТК	УО
24	Применение комплексонометрии в исследовании состава природных вод: а) Определение общей жесткости; б) Определение кальция; в) Определение магния.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
25	Дихроматометрия и Йодометрия в титриметрическом анализе. Индикаторы методов. Расчеты	13	Л	В	2		ТК	УО
26	Дихроматометрия и йодометрия. Сравнительная характеристика титриметрических методов анализа	13	ЛЗ	Т	2	7	РК	УО, Т
27	Основы органической химии: Особенности строения органических соединений. Теория А.М. Бутлерова. Гомологический ряд и изомерия органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	14	Л	В	2		ТК	УО
28	Строение и химические свойства углеводов.	14	ЛЗ	М	2	2	ТК	ПО
29	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Понятие об изомерии и конформациях. Строение алканов, физические и химические свойства. Реакции радикального замещения.	15	Л	В	2		ТК	УО
30	Углеводороды. Получение и свойства ацетиленов.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
31	Органические соединения с локализованными кратными химическими связями: Алкены и алкины. Гомологические ряды. Особенности строения и химические свойства. Реакции радикального и электрофильного присоединения. Правило Марковникова	16	Л	В	2		ТК	УО
32	Кислородсодержащие органические вещества. Получение глицерата меди. Качественные реакции на фенолы.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	Т
33	Ароматические углеводороды. Ароматичность. Правило Хюккеля. Физические и химические свойства. Электрофильное замещение. Правила ориентации. Понятие о полициклических ароматических соединениях.	17	Л	В	2		ТК	УО
34	Качественные реакции органических веществ Окисление альдегидов аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала») Получение грушевой эссенции	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
35	Свойства растворов высокомолекулярных соединений. Набухание, значение для биологических процессов. Связанная вода, ее роль для жизнедеятельности растений.	18	Л	В	2		ТК	УО
36	Определение изоэлектрической точки белка	18	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Окисление углеводов. Прогнозирование свойств основных классов органических соединений на основе строения и типов химических связей.	19	ЛЗ	Т	2	7	РК ТР	УО
38	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых К	Э
	Итого 2 семестр				74,2	52		
Итого:					150,3	84		

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные работы, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с химическими веществами и оборудованием при условии соблюдения техники безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная работа – это форма обучения студента, позволяющая проверить его умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому методу анализа. Она основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и решение типовых задач., так и интерактивные методы – групповая работа – деловая игра.

Решение задач позволяет обучиться умению применять полученные теоретические знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Решение задач должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной

мере повышению мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще. Тестирование заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Тестирование направлено на мотивирование обучающихся к активизации работы по усвоению учебного материала

Нами используется также метод «моделирование». В химической науке метод моделирования — один из ведущих в процессе познания ее объектов и явлений. Возможности моделирования широки и многогранны, оно применяется на всех стадиях эксперимента, а также при обработке данных опыта. Цель моделирования: развитие познавательного интереса, активной мыслительной деятельности у обучающихся и закрепление знаний, приобретенных в результате освоения курса «Химия» в 2 семестре. Задачи лабораторного занятия - моделирования: на основе знаний, полученных при изучении основных классов органических соединений, смоделировать строение предложенных моносахаридов, предсказать их химические свойства, предложить варианты химического эксперимента. Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Нами проводятся 2 деловых игры. В первом семестре - Деловая Игра «Первая высота», во втором семестре – деловая игра «Качественный анализ неорганических веществ- объектов окружающей среды и минеральных удобрений» цель которой - в условиях, имитирующих реальную производственную ситуацию, выработать практические навыки качественного химического анализа объектов окружающей среды и удобрений, применяющихся в химическом уходе за сельхозкультурами. В ходе деловой игры решаются задачи: формирование у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности в области экспериментальных химических исследований; закрепление на практике знаний и навыков, полученных при изучении основных законов химии, а также качественных реакций на важнейшие неорганические ионы; выработка умений работать в коллективе. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Неорганическая химия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / - 336 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-98281-187-5 http://znanium.com/bookread2.php?book=538925	Богомолова И.В.	М.: Альфа-М, ИНФРА-М 2016.	Все разделы 1 семестр
2.	Основы общей химии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / - 2-е изд. - http://znanium.com/bookread2.php?book=469079	Елфимов В.И.	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015	Все разделы 1 и 2 семестры
3.	Органическая химия [Текст]: учебное пособие /160с. . ISBN 978-5-9907420- 2 -4	И.В.Сергеева, Т.Н. Сердюкова, Е.В.Яковлева, Е.А. Голубева, Н.Н.Гусакова	ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ».- Саратов: Амирит, 2015.	Все разделы 2 семестр
4.	Практикум по аналитической химии[Текст]: учебное пособие /176 с. . ISBN 978-5-9906917-3-5	И.В. Сергеева, Н.Н.Гусакова, Т.В.Холкина, Т.Н.Сердюкова	ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».- Саратов : Буква, 2015	Все разделы 2 семестр

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Общая химия [Текст]: учебное пособие — 752 с. – ISBN 978-5-406-00115-0	Глинка Н. Л.	М.: КНОРУС, 2009.	Все разделы 1 и 2 семестры
2	Основы химии: Учебник [Электронный ресурс] http://znanium.com/bookread2.php?book=421658	В.Г. Иванов, О.Н. Гева.	М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014	Все разделы 1 и 2 семестры
3	Практикум по общей и неорганической химии [Текст]: учебное пособие/260 с. ISBN 978-5-906522-71-9	Г.Е. Рязанова, Н.Н. Гусакова	ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».-Саратов : «Буква», 2014	Все разделы 1 семестр

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: www.sgau.ru;
- Сайт о химии – <http://www.xumuk.ru/>
- Библиотека Химического факультета МГУ – <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>

г) периодические издания

Журналы: «Экология»- <http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/jekologija-gEkaterin-burg>

- 02.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, <http://znanium.com/bookread2.php?book=524285>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета -Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО	вспомогательная

		«Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	
3	Все темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.	справочная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории с меловыми и маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов имеется проектор, экран, ноутбук, возможно частичное затемнение дневного света.

В соответствии с расписанием лекции по химии читаются в аудиториях 422, 446. Ауд. 422: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска меловая; мультимедийный комплект (проектор EPSONEB-X41 LCDXGA стационарный, экран SACTUS Wallscreen CS-PSW-213x213, 213x213 см, 1:1, настенно-потолочный белый, акустические колонки переносные, ноутбук переносной). Ауд. 446: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран); моноблоки AserAspireC22-720.

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Химия» на кафедре «Ботаника, химия и экология» имеются лаборатории № 347 и 349, оснащенные необходимым химическим оборудованием и посудой. Ауд. 347: Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран); осадкомер О-1; центрифуга; магнитная мешалка; печь муфельная; иономер И-500; анализатор ЭКСПЕРТ 001; рН –метр миниатюрный; кондуктометр АНИОН-4120; фотометр фотоэлектрический КФК-2; рефрактометр; колориметр КФКЭ; комплект специализированной мебели. Ауд. 349: Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран); кондуктометр АНИОН-4120; кондуктометр АНИОН-7020; поляриметр круговой; центрифуга; кондуктометр DIST-2; фотометр фотоэлектрический КФК-2; иономер универсальный ЭВ-74; колориметр КФКЭ; комплект специализированной мебели.

Помещение для самостоятельной работы: Ауд. 327: Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, моноблоки AserAspireC22-720 (2 шт.); монитор SAMSUNG (2 шт.); системный блок СТАТХ 250BT/GA (2 шт.). Подключена к интернету.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория 134 А и 245 – читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

8.Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Химия».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Химия»

Методические указания по изучению дисциплины «Химия» включают в себя:

1. Краткий курс лекций

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Ботаника, химия и экология»
«26» августа 2019 года (протокол №1).*

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Химия»**


Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Химия»
на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESETNOD 32</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESETNOD32 Anti-virusBusinessEditionrenewalfor 2041-user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>KasperskyEndpointSecurity</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 yearEducationalLicence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» « 11 » декабря 2019 года (протокол № 5).

Заведующий кафедрой


(подпись) _____ И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Химия» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E1Y Acdmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus OpenStudents Shared Server All LngSubsVL0LV NL IMthAcdmcStdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «_23_» декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующая кафедрой

(подпись)

И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Химия» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1		<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3379/223-173 от 01.03.2020 г.</p>
2		<p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2019/223-980 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: СПС Консультант Бюджетные организации smart-комплект Оптимальный локальный</p> <p>Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов</p> <p>Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-174 от 01.03.2020 г.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «01» марта 2020 года (протокол № 9).

Заведующая кафедрой


(подпись)

И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Химия» на 2020/2021 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

б) дополнительная литература

Список дополнительной литературы дополнен- введено новое учебное пособие:

Сергеева И.В., Рязанова Г.Е., Алексенко С.С., Гусакова Н.Н. Общая химия: Учебное пособие /ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ,-Саратов: «Амирит», 2020.-275 с.


е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1		<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Экземпляры текущих версий специальных информационных массивов электронного (СИМ) периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3379/223-173 от 01.03.2020 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3491/223-865 от 21.08.2020 г. Срок действия договора: 01 сентября – 31 декабря 2020 года.</p>
2		<p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: СПС Консультант Бюджетные организации смарт-комплект Оптимальный локальный. Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-174 от 01.03.2020 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов</p> <p>Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-866 от 21.08.2020 г. Срок действия договора: 01 сентября – 31 декабря 2020 года.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» « 25 » августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующая кафедрой


(подпись)

И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Химия» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>KasperskyEndpointSecurity</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 yearEducationalLicence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>KasperskyEndpointSecurity</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All LngSubsVL OLV NL IMthAcadmStdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduAL-NGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>MicrosoftOffice</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduAL-NGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «11» декабря 2020 года (протокол № 4).

Заведующий кафедрой

(подпись)



И.В.Сергеева