

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
академической организации

А.В. Кубышкина

11.05.2022 г.

Химия

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Профиль Фитосанитарный и семенной контроль

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Общая трудоемкость 7 з.е.

Часов по учебному плану 252

Брянская область
2022

Программу составила

д. б. наук, профессор Талызина Т.Л. _____

Рецензент:

к.с.-х.н., доцент Чекин Г.В. _____ 

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки

35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699.

составлена на основании учебных планов 2022 года набора

направление подготовки 35.03.04 Агрономия

утвержденного Учёным советом Университета от 11 мая 2022 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и экологии 11 мая 2022 г. протокол № 10

Зав. кафедрой к.с.-х.н., доцент Силаев А.Л. _____ 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Освоение студентами знаний по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ, приобретение умений и навыков работы с простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами, а также осуществления расчетов на основе полученных в этом курсе знаний для успешного освоения последующих дисциплин и использования в будущей профессиональной деятельности.

1.2. Формирование теоретических основ и умений по органической химии, освоить основные понятия органической химии, аналитические приёмы при работе с органическими веществами, ознакомиться с основами биоорганической химии и использованием биологически активных веществ в сельском хозяйстве.

1.3. Получить основы знаний законов химии, включая законы химической термодинамики, химической кинетики, высокомолекулярных соединениях, что позволит применять полученные знания при проведении научных исследований в биологических системах различных уровней организации, изучении процессов их жизнедеятельности, в биологических, биоинженерных, биомедицинских, природоохранных технологиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: знать: химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология; основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений; важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

«Агрехимия», «Земледелие», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв», «Сельскохозяйственная экология»

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Знать: теоретические основы общей, неорганической, аналитической, органической и физколлоидной химии и сферу её практических применений. Уметь: правильно сформулировать профессиональную задачу и на основе приобретенных химических знаний ее решить Владеть: химическим мышлением и современными методами математического и статистического анализа при решении профессиональных задач в области агрономии

4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	20	20	16	16											52	52
Лабораторные	16	16	20	20													36	36
Практические	16	16			16	16											32	32
КСР	2	2	2	2													4	4
Прием зачета	0,15	0,15	0,15	0,15													0,3	0,3
Консультация перед экзаменом					1	1											1	1
Прием экзамена					0,25	0,25											0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	50,15	50,15	42,15	42,15	33,25	33,25											125,55	125,55
Сам. работа	21,85	21,85	65,85	65,85	4	4											91,7	91,7
Контроль					34,75	34,75											34,75	34,75
Итого	72	72	108	108	72	72											252	252

4. Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4	4	4							8	8
Лабораторные	4	4	2	2							6	6
Практические			2	2							2	2
КСР												
Прием зачета	0,15	0,15									0,15	0,15
Консультация перед экзаменом			1	1							1	1
Прием экзамена			0,25	0,25							0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	8,15	8,15	9,25	9,25							17,4	17,4
Сам. работа	170	170	56	56							226	226
Контроль	1,85	1,85	6,75	6,75							8,6	8,6
Итого	180	180	72	72							252	252

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) очная форма

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикатор достижения компетенции
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии			
1.1	Основные понятия и законы химии. /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
1.2	Решение задач и упражнений по теме "Основные понятия и законы химии." /Ср/	1	2	ОПК-1.1.
	Раздел 2. Строение атома. Химическая связь.			ОПК-1.1.
2.1	Строение вещества (строение атома, химическая связь) /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
2.2	Строение атома. Строение вещества /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
2.3	Коллоквиум "Строение вещества". /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
2.4	Решение задач и упражнений по теме "Строение вещества." /Ср/	1	3	ОПК-1.1.
	Раздел 3. Энергетика и кинетика химических процессов.			
3.1	Общие закономерности протекания химических процессов. /Лек/	1	4	ОПК-1.1.
3.2	Тепловые эффекты химических реакций. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
3.3	Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
3.4	Общие закономерности протекания химических реакций. /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.

3.5	Коллоквиум "Энергетика и кинетика химических процессов". /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
3.6	Решение задач и упражнений по теме "Энергетика и кинетика химических процессов." /Ср/	1	3	ОПК-1.1.
	Раздел 4. Растворы.			ОПК-1.1.
4.1	Общие свойства растворов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
4.2	Растворы электролитов. Гидролиз солей. /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
4.3	Способы выражения концентраций растворов. /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
4.4	Приготовление растворов заданной концентрации. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
4.5.	Водородный показатель. Гидролиз солей. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
4.6	Коллоквиум "Растворы." /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
4.7	Решение задач и упражнений по теме "Растворы." /Ср/	1	4	ОПК-1.1.
	Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции.			ОПК-1.1.
5.1	Окислительно-восстановительные реакции. /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
5.2	Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
5.3	Закономерности протекания ОВР. /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1.
5.4	Решение задач и упражнений по теме "ОВР." /Ср/	1	4	ОПК-1.1.
	Раздел 6. Химия элементов.			ОПК-1.1.
6.1	Химия s-p-d-элементов. /Лек/	1	4	ОПК-1.1.
6.2	Подготовка и написание реферата по химии элементов /Ср/	1	5,8	ОПК-1.1.
	Раздел 7. Основы аналитической химии			
7.1	Основы аналитической химии. Методы количественного анализа /Лек/	1	2	ОПК-1.1.
7.2	Гравиметрический анализ /Лаб/		2	
7.3	Решение задач по гравиметрии /ПЗ/		2	
7.4	Титриметрический анализ /Лаб/	1	4	ОПК-1.1.
7.5	Решение задач по титриметрии /ПЗ/		2	
	Раздел 8. Теоретические основы органической химии			ОПК-1.1.
8.1	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
8.2	Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура органических соединений /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
8.3	Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
8.4	Качественный элементный анализ органических соединений. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
	Раздел 9. Углеводороды			ОПК-1.1.
9.1	Углеводороды /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
9.2	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.

9.3	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
9.4	Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
9.5	Решение задач и упражнений по теме "Углеводороды". /Ср/	2	10	ОПК-1.1.
9.6	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
	Раздел 10. Производные углеводородов			ОПК-1.1.
10.1	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
10.2	Карбоновые кислоты и их производные. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
10.3	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Строение, получение, свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
10.4	Карбоновые кислоты и их производные: строение, получение, свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
10.5	Коллоквиум "Кислородсодержащие органические соединения" /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
10.6	Решение задач и упражнений по теме "Производные углеводородов". /Ср/	2	10	ОПК-1.1.
10.7	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
	Раздел 11. Природные соединения			ОПК-1.1.
11.1	Липиды. Мыла. Воска. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
11.2	Углеводы. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
11.3	Амины. Аминокислоты. Полипептиды. Белки. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
11.4	Липиды: строение, получение и свойства. /ПЗ/	2	2	ОПК-1.1.
11.5	Углеводы: строение, получение и свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
11.6	Липиды: получение и свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
11.7	Амины. Аминокислоты. Белки: строение, получение и свойства. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
11.8	Решение задач и упражнений по теме "Природные соединения". /Ср/	2	1	ОПК-1.1.
11.9	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
11.10	Написание реферата по теме "Природные соединения" /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
	Раздел 12. Гетероциклические соединения			ОПК-1.1.
12.1	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
12.2	Написание реферата по теме "Гетероциклические соединения" /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
	Раздел 13. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве			ОПК-1.1.

13.1	Биологически активные вещества. Понятие о пестицидах. /Лек/	2	2	ОПК-1.1.
13.2	Написание реферата по теме "Биологически активные вещества в сельском хозяйстве". /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
	Раздел 14. Химическая термодинамика и химическая кинетика			ОПК-1.1.
14.1	Химическая термодинамика. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Энергия Гиббса и направление химической реакции. /ПЗ/	3	2	ОПК-1.1.
14.2	Химическая кинетика и катализ. Хим. равновесие и его физико-химическая характеристика /ПЗ/	3	2	ОПК-1.1.
	Раздел 15. Поверхностные явления			
15.1	Поверхностные явления. Теория адсорбции /Лек/	3	4	ОПК-1.1.
15.2	Поверхностные явления. Теория адсорбции /ПЗ/	3	4	ОПК-1.1.
	Раздел 16. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция			
16.1	Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения. Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида /Лек/	3	4	ОПК-1.1.
16.2	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов. Изменение состояния коллоидных систем. Коагуляция зольей. Правило Шульце-Гарди. Обратимая коагуляция /Лек/	3	4	ОПК-1.1.
16.3	Коллоидные системы, их получение и свойства. Электрические свойства коллоидных систем. Определение порога коагуляции /Пр/	3	3	ОПК-1.1.
16.4	Микрогетерогенные системы. Суспензии и эмульсии /Пр/	3	3	ОПК-1.1.
	Раздел 17. Высокомолекулярные соединения и их растворы			ОПК-1.1.
17.1	Растворы высокомолекулярных соединений. Общая характеристика растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС /Лек/	3	4	ОПК-1.1.
17.2	Высокомолекулярные соединения и их свойства. Набухание и растворение ВМС /ПЗ/	3	2	ОПК-1.1.
17.3	Написание реферата по разделу 15-17 /Ср/	3	4	ОПК-1.1.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
заочная форма**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Индикатор достижения компетенции
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии			
1.1	Решение задач и упражнений по теме "Основные понятия и законы химии." /Ср/	1	10	ОПК-1.1.
	Раздел 2. Строение атома. Химическая связь.			
2.1	Строение вещества (строение атома, химическая связь) /Лек/	1	1	ОПК-1.1.
2.2	Строение атома. Строение вещества /Ср/	1	20	ОПК-1.1.
2.3	Решение задач и упражнений по теме "Строение вещества." /Ср/	1	10	ОПК-1.1.
	Раздел 3. Энергетика и кинетика химических процессов.			
3.1	Общие закономерности протекания химических процессов. /Лек/	1	1	ОПК-1.1.
3.2	Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
3.3	Общие закономерности протекания химических реакций. /Ср/	1	2	ОПК-1.1.
3.4	Решение задач и упражнений по теме "Энергетика и кинетика химических процессов." /Ср/	1	3	ОПК-1.1.
	Раздел 4. Растворы.			
4.1	Общие свойства растворов. /Лек/	1	1	ОПК-1.1.
4.2	Водородный показатель. Гидролиз солей. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1.
4.3	Способы выражения концентраций растворов. /Ср/	1	30	ОПК-1.1.
4.4	Решение задач и упражнений по теме "Растворы." /Ср/	1	10	ОПК-1.1.
	Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции.			
5.1	Окислительно-восстановительные реакции. /Лек/	1	1	ОПК-1.1.
5.2	Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов. Закономерности протекания ОВР. /Ср/	1	20	ОПК-1.1.
5.3	Решение задач и упражнений по теме "ОВР." /Ср/	1	10	ОПК-1.1.
	Раздел 6. Химия элементов.			ОПК-1.1.
6.1	Химия s-p-d-элементов. /Ср/	1	10	ОПК-1.1.
	Раздел 7. Основы аналитической химии			
7.1	Основы аналитической химии. Методы количественного анализа . Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ./Ср/	1	20	ОПК-1.1.
	Раздел 8 Теоретические основы органической химии			
8.1	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. /Лек/	2	0,5	ОПК-1.1.
8.2	Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
	Раздел 9. Углеводороды			
9.1	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов /Ср/	2	3	ОПК-1.1.
9.2	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства /Ср/	2	3	ОПК-1.1.

9.3	Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства /Ср/	2	2	ОПК-1.1.
	Раздел 10. Производные углеводов			
10.1	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Строение, получение, свойства. /Ср/	2	3	ОПК-1.1.
10.2	Карбоновые кислоты и их производные: строение, получение, свойства. /Ср/	2	3	ОПК-1.1.
	Раздел 11. Природные соединения			
11.1	Углеводы. Липиды. Белки. /Лек/	2	1,5	ОПК-1.1.
11.2	Качественные реакции на углеводы, липиды и белки /Лаб/	2	2	ОПК-1.1.
11.3	Липиды: строение, получение и свойства. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
11.4	Углеводы: строение, получение и свойства. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
11.5	Амины. Аминокислоты. Белки: строение, получение и свойства. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
	Раздел 12. Гетероциклические соединения			
12.1	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты /Ср/	2	4	ОПК-1.1.
	Раздел 13. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве			
13.1	Биологически активные вещества. Понятие о пестицидах. /Ср/	2	5	ОПК-1.1.
	Раздел 14. Основы физколлоидной химии			
14.1	Основы физколлоидной химии /Лек/	3	2	ОПК-1.1.
14.2	Поверхностные явления. Теория адсорбции /Ср/	3	5	ОПК-1.1.
14.3	Коллоидные системы, их получение и свойства. Электрические свойства коллоидных систем. Определение порога коагуляции /Пр/	3	2	ОПК-1.1.
14.4	Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения. Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида /Ср/	3	5	ОПК-1.1.
14.5	Растворы высокомолекулярных соединений. Общая характеристика растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС /Ср/	3	5	ОПК-1.1.

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторных занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Химизация сельского хозяйства, в частности химизация растениеводства.
2. Основные понятия и законы химии (закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов).
3. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.
4. Периодическая система. s-, p-, d-, f- элементы. Металлы и неметаллы.
5. Зависимость свойств элементов от строения их атомов.
6. Периодичность свойств атомов и их соединений.
7. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Формы орбиталей.

8. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Электронные формулы и электронно – графические схемы атомов.
9. Основные виды и важнейшие характеристики химической связи. Строение и свойства молекул.
10. Основные понятия химической термодинамики.
11. Первый закон термодинамики.
12. Тепловые эффекты химических реакций.
13. Второй и третий законы термодинамики
14. Закон Гесса и следствие из закона Гесса.
15. Энергия Гиббса.
16. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Закон действующих масс.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Температурный коэффициент.
19. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Типы катализаторов.
20. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации и давления на смещение химического равновесия.
21. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
22. Теория и механизм электролитической диссоциации.
23. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
24. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
25. Водородный показатель среды. Ионное произведение воды. Индикаторы.
26. Гидролиз солей. Типы гидролиза.
27. Характеристика и классификация комплексных соединений. Структура и номенклатура комплексного соединения. Значение комплексных соединений для животных организмов.
28. Образование комплексных солей. Диссоциация комплексных соединений.
29. Окислительно – восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Значение ОВР в природе и сельском хозяйстве.
30. Классификация ОВР. Методы составления окислительно–восстановительных реакций.
31. Коррозия. Виды коррозии. Меры защиты от коррозии.
32. Углерод – органогенный элемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения и их применение в сельском хозяйстве.
33. Водород – органогенный элемент. Физические свойства. Важнейшие соединения с кислородом. Экологическое и биологическое значение воды.
34. Кислород – органогенный элемент. Озон. Физические и химические свойства. Значение и роль кислорода для живых организмов.
35. Азот - органогенный элемент. Аммиак. Соли аммония. Важнейшие соединения азота. Биологическая роль. Использование в сельском хозяйстве.
36. Фосфор – органогенный элемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Роль данного элемента для растительных и животных организмов. Биологическая роль.
37. Сера – органогенный элемент. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения серы, их значение и применение в сельском хозяйстве. Биологическая роль.
38. Na, K – щелочные металлы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Биологическая роль .

39. Магний. Общая характеристика элемента. Важнейшие соединения. Роль магния для животных и растительных организмов.
40. Кальций. Нахождение в природе. Соединения кальция. Значение кальция для жизнедеятельности животного и растительного организма.
41. Жесткость воды и ее виды. Устранение жесткости.
42. Бор – микроэлемент. Краткая характеристика. Важнейшие соединения бора. Применение и использование в сельском хозяйстве.
43. Кремний. Нахождение в природе. Характеристика важнейших соединений и их использование. Роль кремния для растительных организмов.
44. Фтор – как наиболее электроотрицательный элемент. Его особые свойства. Применение в народном хозяйстве.
45. Хром. Общая характеристика. Амфотерность гидроксида хрома. Окислительные свойства бихроматов. Использование в народном хозяйстве.
46. Марганец – микроэлемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Перманганаты. Применение в сельском хозяйстве.
47. Семейство железа. Железо и кобальт, как биогенные элементы. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля.
48. Медь – микроэлемент. Краткая характеристика. Нахождение в природе. Соединения меди и их применение в сельском хозяйстве.
49. Цинк. Соединения цинка. Амфотерность гидроксида цинка. Использование соединений этого элемента в сельском хозяйстве.
50. Молибден – микроэлемент. Физические и химические свойства. Роль данного элемента для растительных и животных организмов.
51. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Своеобразие органической химии.
52. Классификация органических соединений: а) по строению углеродного скелета; б) по характеру связей между атомами; в) по функциональным группам; г) соединения со смешанными функциями; д) основные питательные вещества; е) биологически активные вещества.
53. Важнейшие источники органических соединений. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Вывод молекулярной формулы.
54. Номенклатура органических соединений. Рациональная номенклатура и номенклатура ИЮПАК.
55. Классификация реакций в органической химии. Приведите примеры.
56. Понятие радикала. Радикально – цепные реакции в органическом синтезе.
57. Изомеры. Понятие о первичном, вторичном и третичном атоме углерода. Типы изомерии.
58. Химическая связь. Типы химических связей. Гибридизация.
59. Первое валентное состояние атома углерода. sp^3 – гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой σ - связи.
60. Второе валентное состояние атома углерода. sp^2 – гибридизация. Электронная природа двойной связи.
61. Третье валентное состояние атома углерода. sp – гибридизация.
62. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
63. Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Этилен. Использование в сельском хозяйстве.
64. Непредельные углеводороды. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Отдельные представители.
65. Реакции полимеризации. Каучуки. Пластические массы. Использование в сельском хозяйстве.

66. Непредельные углеводороды. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Применение в народном хозяйстве.
67. Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Заместители I и II рода. Отдельные представители.
68. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Гексахлоран. Использование в сельском хозяйстве.
69. Кислородсодержащие производные углеводородов. Классификация.
70. Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
71. Непредельные одноатомные спирты. Номенклатура. Химические свойства.
72. Двухатомные спирты (диолы, гликоли). Номенклатура. Этиленгликоль. Физические и химические свойства. Качественная реакция на диолы.
73. Многоатомные спирты. Глицерин. Физические и химические свойства. Качественная реакция на глицерин. Ксилит. Сорбит.
74. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства. Использование в промышленности и сельском хозяйстве.
75. Тиолы (меркаптаны). Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
76. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Формальдегид.
77. Кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Ацетон.
78. Электронное строение двойной связи карбонильной группы. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе в ряду альдегидов и кетонов. Приведите примеры реакций.
79. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.
80. Дикарбоновые кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
81. Непредельные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
82. Оксикислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители. Роль в биохимических процессах.
83. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.
84. Сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
85. Реакция этерификации. Химические свойства карбоновых кислот.
86. Жиры. Строение глицеридов. Физические и химические свойства. Аналитическая характеристика жиров.
87. Классификация и свойства жиров. Образование растительного и животного жира.
88. Мыла (твердые и жидкие). Синтетические моющие средства. Воски.
89. Сложные липиды. Фосфолипиды. Холестерин.
90. Сахара. Классификация сахаров. Краткая характеристика моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Практическое значение углеводов.
91. Моносахариды. Классификация. Номенклатура и стереоизомерия. Формула Фишера. Формула Хеуорса. Отдельные представители моносахаридов.

92. Аномеры. Таутомерия моносахаридов. Мутаротация.
93. Моносахариды. Физические и химические свойства. Брожение. Виды брожения.
94. Оптические изомеры. D и L – формы. Приведите примеры.
95. Типы изомерии для моносахаридов: оптическая, альдегидо – кетонная, циклическая. Приведите примеры.
96. Дисахариды. Строение. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Приведите примеры.
97. Получение и химические свойства дисахаридов. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза.
98. Полисахариды. Строение. Крахмал. Гликоген. Физические и химические свойства.
99. Олигосахариды, полисахариды. Использование сахаров в народном хозяйстве. Отдельные представители.
100. Амины. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение в промышленности и в сельском хозяйстве.
101. Аминокислоты. Физические и химические свойства. Качественные реакции. Биологическая роль.
102. Белки. Классификация. Общие свойства. Пептиды и пептидная связь.
103. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура.
104. Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Структура нуклеиновых кислот. Биологическое значение.
105. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.

5.2. Темы письменных работ

1. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
2. Химия в жизни общества. Химия и повседневная жизнь человека.
3. Современный образ жизни и экология.
4. Химия и сельское хозяйство.
5. Силикатная промышленность.
6. Алмаз – графит.
7. Вода и ее свойства. Водные ресурсы.
8. Жесткость воды. Методы умягчения воды.
9. Радиоактивные элементы в окружающей среде.
10. Тяжелые металлы.
11. Биологическая роль “металлов жизни”.
12. Металлы и сплавы в химии и технике.
13. История открытия редких химических элементов.
14. Инертные газы: история открытия, свойства, применение.
15. Драгоценные металлы.
16. Минеральные удобрения.
17. Коррозия металлов и ее предупреждение.
18. Водород – уникальный химический элемент.
19. Круговорот углерода в природе.
20. Натрий, калий – щелочные металлы.
21. Магний. Роль магния для живого организма.
22. Кальций. Значение кальция для жизнедеятельности организма.
23. Бор – микроэлемент. Применение и использование в сельском хозяйстве.

24. Кремний. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве.
25. Хром. Окислительные свойства бихроматов.
26. Марганец – микроэлемент. Перманганаты. Применение в сельском хозяйстве.
27. Семейство железа. Железо и кобальт, как биогенные элементы.
28. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля.
29. Медь – микроэлемент. Соединения меди. Использование в сельском хозяйстве.
30. Инертные газы.
31. Многообразие соединений углерода. Роль углерода в живой природе.
32. Органические вещества биосферы.
33. Живица. Ее строение, использование. Канифоль. Скипидар. Нахождение в природе.
34. Круговорот углерода в природе.
35. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
36. Нефть в современном мире.
37. Получение алканов, алкенов, алкинов. Важнейшие представители. Применение в промышленности.
38. Бутадиеновые каучуки. Получение и применение.
39. Арены. Производные бензола. Получение и применение.
40. Оксисоединения (спирты и фенолы). Действие на организм человека.
41. Фенолформальдегидные смолы.
42. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Важнейшие представители. Применение.
43. Пищевые жиры. Гидролиз и гидрирование жиров в промышленности.
44. Органические соединения серы.
45. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности.
46. Полисахариды – целлюлоза и крахмал. Искусственные волокна.
47. Биоактивные производные хитозана.
48. Белки и полипептиды.
49. Биосинтез белков.
50. Химический синтез белков в промышленности.
51. Химия наследственности. Нуклеиновые кислоты. ДНК. РНК.
52. Развитие химии высокомолекулярных соединений.
53. Полимерные материалы. Пластмассы. Переработка полимеров.
54. Полиметилметакрилат. Органическое стекло.
55. Алкалоиды и история их открытия.

5.3. Фонд оценочных средств (Приложение №1)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство , год	Количество
6.1.1. Основная литература				
	Н. С. Ахметов	Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153910		
	И. А. Пресс	Общая химия : учебное пособие для спо / Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-7073-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154410		
	Н. Е. Косянок	Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171572		
	Е. А. Кайгородова	Органическая, физическая и коллоидная химия : учебное пособие /. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-907294-70-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171574		
ЛП .4		Химия / Г. Н. Фадеев	М.: Юрайт, 2016	80
ЛП .5	Грандберг И.И., Нам Н.Л.	Органическая химия	М.: Юрайт, 2013	30
	Князев Д.А.	Неорганическая химия	М.: Юрайт, 2014 г.	20
	Росин И.В.	Химия: учеб. для вузов	М.: Юрайт, 2016 г.	15
6.1.2. Дополнительная литература				
	С. В. Бахарева	Химия высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие. Оренбург : ОГПУ, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179884		
	Е. Г. Козел Л. Н. Барабанщикова	Козел, Е. Г. Практикум по органической химии : учебно-методическое пособие / Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020 — Часть 1 : Практикум по органической химии — 2020. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157120		
	Е. А. Кайгородова	Органическая, физическая и коллоидная химия : учебное пособие. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-907294-70-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171574		

	Ю. С. Шабаров	Органическая химия : учебник /. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167911
6.1.3. Методические разработки		
	О.В. Дьяконова С. А. Соколова О. В. Перегончая	Дьяконова, О. В. Неорганическая и аналитическая химия: лабораторный практикум для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.05 «Садоводство» : учебное пособие - Воронеж : ВГАУ, 2019. — 186 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178927
	Г.В. Чекин Е.В. Мартынова Н.П. Старовойтова.	Основы химии элементов: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» / – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 58 с. http://www.bgsha.com/ru/book/440726/
	Г.В. Чекин	Аналитическая химия: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20. 03.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность /- Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 74 с. http://www.bgsha.com/ru/book/440725/
	Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин.	Физическая химия и коллоидная химия: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. Издание второе, исправленное и дополненное / – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 92 с. http://www.bgsha.com/ru/book/113201/
	Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин, Т.Л. Талызина, В.В. Талызин.	Мартынова Е.В. Основные закономерности протекания химических реакций: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов (издание третье, дополненное). /– Брянск: Изд-во БГСХА, 2014.– 68 с. http://www.bgsha.com/ru/book/113198/
	Г.В. Чекин Е.В. Мартынова	Чекин Г.В. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов (издание второе) /– Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 68с. http://www.bgsha.com/ru/book/113203/
ЛЗ .1	Старовойтова Н.П., Мартынова Е.В., Чекин Г.В.	Углеводороды: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы /– Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2015. http://www.bgsha.com/ru/book/113200/
ЛЗ .2	Старовойтова Н.П., Мартынова Е.В., Чекин Г.В.	Кислородсодержащие органические вещества: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов /– Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2015 http://www.bgsha.com/ru/book/113197/

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации
<http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"
<http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных
<http://www.webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».-Режим доступа
<http://www.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт».-
Режим доступа: <http://rucont.ru>
11. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <http://eLIBRARY.RU>
12. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим
доступа: <http://www.zipsites.ru/>
13. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
14. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон.
ресурс]. – <http://www.cnshb.ru>
15. Электронная библиотека учебных материалов по химии
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>
16. Русское медицинское обозрение <http://ruscience.newmail.ru/medicine>
17. <http://www.xumuk.ru/>
18. <http://www.vetdoctor.ru/>
19. <http://www.fsvps.ru/>
20. <http://www.vet-center.ru/>
21. <http://www.vetmedical.ru/>

6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
Офисное программное обеспечение OpenOffice
Офисное программное обеспечение LibreOffice
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
Программа для просмотра PDF Foxit Reader
Программа для автоматизированного тестового контроля знаний Adit Testdesk – Testclient

Интернет-браузеры:

1. Google Chrome.
2. Mozilla Firefox.
3. Internet Explorer.
4. Opera.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: 1-416

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 90 посадочных мест, кафедра, рабочее место преподавателя, информационный киоск, доска одноэлементная, проектор мультимедийный Christie LW551i с объективом 1,5-3,0:1., экран 3,5х3м

Характеристика аудитории:

Программное обеспечение:

ОС Windows 10. Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2010 (100) (Договор 14-0512 от 25.05.2012 Сити-Комп Групп ООО) Срок действия лицензии – бессрочно.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc), Open Office.

Свободно распространяемое ПО.

Информационные стенды:

1. Новое в земледелии
2. Главные направления развития земледелия Брянской области

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 1-422 лаборатория общей и неорганической химии

Специализированная мебель на 32 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

Интерактивная система Promethean с интерактивным планшетом ActivSlate 60.

Спектрофотометр СФ-25, рефрактометр ИРФ, фотоэлектрокалориметр КФК, калориметр ОХ-12к, центрифуга WE-2, универсальный рН-Метр, электроплитки с закрытой спиралью, специальная химическая посуда.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 1-423 лаборатория биологической химии

Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

Рефрактометр ИРФ, фотоэлектрокалориметр КФК, центрифуга Mechanika, электроплитки с закрытой спиралью, специальная химическая посуда, ионометр рН-метр «Эксперт-001», глюкометр.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 1-424 лаборатория неорганической и аналитической химии

Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, электропечь СНОП, пламенный фотометр ПАЖ-3, электроплитки с закрытой спиралью, специальная химическая посуда.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 433 лаборатория органической химии

Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

Весы ВЛКТ-500, набор ареометров, периодическая система химических элементов, электроплитки с закрытой спиралью, специальная химическая посуда.

Помещение для самостоятельной работы – 1-435 лаборатория автоматизированного контроля знаний

Специализированная мебель на 16 посадочных мест.

7 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

LibreOffice (свободно распространяемое ПО). ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Audit Testdesk - Testclient

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся

устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия
 профиль Агроменеджмент
 Дисциплина: Химия
 Форма промежуточной аттестации: экзамен 2; зачет 1.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формировании следующих компетенций:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Химия»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	У.1	Н.1
1	Основные понятия и законы химии	+	+	+
2	Строение атома. Химическая связь.	+	+	+
3	Энергетика и кинетика химических процессов.	+	+	+
4	Растворы.	+	+	+
5	Окислительно-восстановительные реакции.	+	+	+
6	Химия элементов	+	+	+
7	Теоретические основы органической химии	+	+	+
8	Углеводороды	+	+	+
9	Производные углеводородов	+	+	+
10	Природные соединения	+	+	+
11	Гетероциклические соединения	+	+	+
12	Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	+	+	+

2.3. Структура индикаторов компетенций по дисциплине «Химия»

ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	
Знать (З.1)	теоретические основы общей, неорганической, аналитической, органической и физколлоидной химии и сферу её практических применений.;
	Лекции разделов № 1 - 17
Уметь (У.1)	правильно сформулировать профессиональную задачу и на основе приобретенных химических знаний ее решить
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 17
Владеть (Н.1)	химическим мышлением и современными методами математического и статистического анализа при решении профессиональных задач в области агрономии
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 17

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета, экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Индикаторы компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Расчеты с использованием законов стехиометрии	ОПК-1.1	1 - 6
2	Строение атома. Химическая связь.	Строение вещества Строение вещества. Химическая связь.	ОПК-1.1	7 - 9
3	Энергетика и кинетика химических процессов.	Общие закономерности протекания химических процессов. Тепловые эффекты химических реакций Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. Общие закономерности протекания химических реакций.	ОПК-1.1	10 - 20
4	Растворы.	Общие свойства растворов. Растворы электролитов. Гидролиз солей. Способы выражения концентраций растворов.	ОПК-1.1	21 - 26

		Приготовление растворов заданной концентрации. Водородный показатель. Гидролиз солей.		
5	Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов. Закономерности протекания ОВР.	ОПК-1.1	27 - 31
6	Химия элементов	Химия s-элементов. Химия p-элементов. Химия d-элементов. Комплексные соединения. Свойства s-элементов. Свойства p-и d-элементов.	ОПК-1.1	32 - 50
7	Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. Качественный элементный анализ органических соединений.	ОПК-1.1	51 - 61
8	Углеводороды	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	ОПК-1.1	62- 68
9	Производные углеводов	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Строение, получение, свойства. Карбоновые кислоты и их производные: строение, получение, свойства.	ОПК-1.1	69-85
10	Природные соединения	Липиды. Мыла. Воска. Углеводы.	ОПК-1.1	86-103

		Амины. Аминокислоты. Полипептиды. Белки.		
11	Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	ОПК-1.1	104
12	Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	Биологически активные вещества. Понятие о пестицидах.	ОПК-1.1	105

Перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине Химия

1. Химизация сельского хозяйства, в частности химизация растениеводства.
2. Основные понятия и законы химии (закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов).
3. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.
4. Периодическая система. s-, p-, d-, f- элементы. Металлы и неметаллы.
5. Зависимость свойств элементов от строения их атомов.
6. Периодичность свойств атомов и их соединений.
7. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Формы орбиталей.
8. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Электронные формулы и электронно – графические схемы атомов.
9. Основные виды и важнейшие характеристики химической связи. Строение и свойства молекул.
10. Основные понятия химической термодинамики.
11. Первый закон термодинамики.
12. Тепловые эффекты химических реакций.
13. Второй и третий законы термодинамики
14. Закон Гесса и следствие из закона Гесса.
15. Энергия Гиббса.
16. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Закон действующих масс.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Температурный коэффициент.
19. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Типы катализаторов.
20. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации и давления на смещение химического равновесия.
21. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
22. Теория и механизм электролитической диссоциации.
23. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
24. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
25. Водородный показатель среды. Ионное произведение воды. Индикаторы.
26. Гидролиз солей. Типы гидролиза.
27. Характеристика и классификация комплексных соединений. Структура и номенклатура комплексного соединения. Значение комплексных соединений для животных организмов.
28. Образование комплексных солей. Диссоциация комплексных соединений.
29. Окислительно – восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Значение ОВР в природе и сельском хозяйстве.

30. Классификация ОВР. Методы составления окислительно–восстановительных реакций.
31. Коррозия. Виды коррозии. Меры защиты от коррозии.
32. Углерод – органогенный элемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения и их применение в сельском хозяйстве.
33. Водород – органогенный элемент. Физические свойства. Важнейшие соединения с кислородом. Экологическое и биологическое значение воды.
34. Кислород – органогенный элемент. Озон. Физические и химические свойства. Значение и роль кислорода для живых организмов.
35. Азот - органогенный элемент. Аммиак. Соли аммония. Важнейшие соединения азота. Биологическая роль. Использование в сельском хозяйстве.
36. Фосфор – органогенный элемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Роль данного элемента для растительных и животных организмов. Биологическая роль.
37. Сера – органогенный элемент. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения серы, их значение и применение в сельском хозяйстве. Биологическая роль.
38. Na, K – щелочные металлы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Биологическая роль .
39. Магний. Общая характеристика элемента. Важнейшие соединения. Роль магния для животных и растительных организмов.
40. Кальций. Нахождение в природе. Соединения кальция. Значение кальция для жизнедеятельности животного и растительного организма.
41. Жесткость воды и ее виды. Устранение жесткости.
42. Бор – микроэлемент. Краткая характеристика. Важнейшие соединения бора. Применение и использование в сельском хозяйстве.
43. Кремний. Нахождение в природе. Характеристика важнейших соединений и их использование. Роль кремния для растительных организмов.
44. Фтор – как наиболее электроотрицательный элемент. Его особые свойства. Применение в народном хозяйстве.
45. Хром. Общая характеристика. Амфотерность гидроксида хрома. Окислительные свойства бихроматов. Использование в народном хозяйстве.
46. Марганец – микроэлемент. Нахождение в природе. Важнейшие соединения. Перманганаты. Применение в сельском хозяйстве.
47. Семейство железа. Железо и кобальт, как биогенные элементы. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля.
48. Медь – микроэлемент. Краткая характеристика. Нахождение в природе. Соединения меди и их применение в сельском хозяйстве.
49. Цинк. Соединения цинка. Амфотерность гидроксида цинка. Использование соединений этого элемента в сельском хозяйстве.
50. Молибден – микроэлемент. Физические и химические свойства. Роль данного элемента для растительных и животных организмов.
51. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Своеобразие органической химии.
52. Классификация органических соединений: а) по строению углеродного скелета; б) по характеру связей между атомами; в) по функциональным группам; г) соединения со смешанными функциями; д) основные питательные вещества; е) биологически активные вещества.
53. Важнейшие источники органических соединений. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Вывод молекулярной формулы.
54. Номенклатура органических соединений. Рациональная номенклатура и номенклатура ИЮПАК.

55. Классификация реакций в органической химии. Приведите примеры.
56. Понятие радикала. Радикально – цепные реакции в органическом синтезе.
57. Изомеры. Понятие о первичном, вторичном и третичном атоме углерода. Типы изомерии.
58. Химическая связь. Типы химических связей. Гибридизация.
59. Первое валентное состояние атома углерода. sp^3 – гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой σ - связи.
60. Второе валентное состояние атома углерода. sp^2 – гибридизация. Электронная природа двойной связи.
61. Третье валентное состояние атома углерода. sp – гибридизация.
62. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
63. Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Этилен. Использование в сельском хозяйстве.
64. Непредельные углеводороды. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Отдельные представители.
65. Реакции полимеризации. Каучуки. Пластические массы. Использование в сельском хозяйстве.
66. Непредельные углеводороды. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Применение в народном хозяйстве.
67. Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Заместители I и II рода. Отдельные представители.
68. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Гексахлоран. Использование в сельском хозяйстве.
69. Кислородсодержащие производные углеводородов. Классификация.
70. Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
71. Непредельные одноатомные спирты. Номенклатура. Химические свойства.
72. Двухатомные спирты (диолы, гликоли). Номенклатура. Этиленгликоль. Физические и химические свойства. Качественная реакция на диолы.
73. Многоатомные спирты. Глицерин. Физические и химические свойства. Качественная реакция на глицерин. Ксилит. Сорбит.
74. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства. Использование в промышленности и сельском хозяйстве.
75. Тиолы (меркаптаны). Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
76. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Формальдегид.
77. Кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Ацетон.
78. Электронное строение двойной связи карбонильной группы. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе в ряду альдегидов и кетонов. Приведите примеры реакций.
79. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.
80. Дикарбоновые кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.

81. Непредельные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
82. Оксикислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители. Роль в биохимических процессах.
83. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.
84. Сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
85. Реакция этерификации. Химические свойства карбоновых кислот.
86. Жиры. Строение глицеридов. Физические и химические свойства. Аналитическая характеристика жиров.
87. Классификация и свойства жиров. Образование растительного и животного жира.
88. Мыла (твердые и жидкие). Синтетические моющие средства. Воски.
89. Сложные липиды. Фосфолипиды. Холестерин.
90. Сахара. Классификация сахаров. Краткая характеристика моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Практическое значение углеводов.
91. Моносахариды. Классификация. Номенклатура и стереоизомерия. Формула Фишера. Формула Хеуорса. Отдельные представители моносахаридов.
92. Аномеры. Таутомерия моносахаридов. Мутаротация.
93. Моносахариды. Физические и химические свойства. Брожение. Виды брожения.
94. Оптические изомеры. D и L – формы. Приведите примеры.
95. Типы изомерии для моносахаридов: оптическая, альдегидо – кетонная, циклическая. Приведите примеры.
96. Дисахариды. Строение. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Приведите примеры.
97. Получение и химические свойства дисахаридов. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза.
98. Полисахариды. Строение. Крахмал. Гликоген. Физические и химические свойства.
99. Олигосахариды, полисахариды. Использование сахаров в народном хозяйстве. Отдельные представители.
100. Амины. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение в промышленности и в сельском хозяйстве.
101. Аминокислоты. Физические и химические свойства. Качественные реакции. Биологическая роль.
102. Белки. Классификация. Общие свойства. Пептиды и пептидная связь.
103. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура.
104. Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Структура нуклеиновых кислот. Биологическое значение.
105. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.

3.3. Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с рабочим учебным планом: для студентов очной формы обучения в 1 и 2 семестре в форме зачета и в 3 семестре в форме экзамена; для студентов заочной формы обучения на 1 курсе в форме зачета и на 2 курсе в форме экзамена. Студенты допускаются к зачету и экзамену в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками:

«отлично» – 5

«хорошо» – 4

«удовлетворительно» – 3

«неудовлетворительно» – 2.

Оценка **«отлично»** - выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой, основной и дополнительной литературой по учебному предмету; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает материал, обладает культурой речи и умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций; свободно ориентируется в вопросах клинического обследования животных и постановке диагноза; свободно справляется с дополнительными вопросами по ходу ответа; устанавливает межпредметные связи с другими дисциплинами.

Оценка **«хорошо»** - выставляется студенту, если он показывает твердые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, подробно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренным программой и учебником, изучил обязательную и дополнительную литературу; излагает материал грамотно, владеет терминологией дисциплины; умеет увязывать теорию с практикой, знает необходимые практические навыки; в ответе допущена одна или две неточности при изложении материала на дополнительных вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** - выставляется студенту, если он показал твердые знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, ориентируется лишь в некоторых литературных источниках; при ответе допускает неточности, материал излагает непоследовательно и испытывает затруднения при теоретическом обосновании практических вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** - имеет значительные пробелы в знаниях основного программного материала, допускает существенные ошибки в ответах, плохо ориентируется с ответом на поставленный вопрос; не имеет достаточных знаний, умений и навыков для дальнейшей учебы, профессиональной деятельности.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине
Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Индикаторы компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)	
				вид	кол-во
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Расчеты с использованием законов стехиометрии	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 – 1
2	Строение атома. Химическая связь.	Строение вещества Строение вещества. Химическая связь.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	2 1 1 – 1
3	Энергетика и кинетика химических процессов.	Общие закономерности протекания химических процессов. Тепловые эффекты химических реакций Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. Общие закономерности протекания химических реакций.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 2 2
4	Растворы.	Общие свойства растворов. Растворы электролитов. Гидролиз солей. Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 2 2
5	Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов. Закономерности протекания ОВР.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 1 1
6	Химия элементов	Химия s-элементов. Химия p-элементов. Химия d-элементов. Комплексные соединения. Свойства s-элементов. Свойства p-и d-элементов.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– – 1 3 4

7	Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. Качественный элементный анализ органических соединений.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 – 2 3
8	Углеводороды	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	3 1 1 1 4
9	Производные углеводов	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Строение, получение, свойства. Карбоновые кислоты и их производные: строение, получение, свойства.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 3 3
10	Природные соединения	Липиды. Мыла. Воска. Углеводы. Амины. Аминокислоты. Полипептиды. Белки.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 2 2
11	Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– – – – 1
12	Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	Биологически активные вещества. Понятие о пестицидах.	ОПК-1.1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– – – – 1

ОцС1 устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

ОцС2 контрольные письменные работы (диктант);

ОцС3 компьютерное тестирование;

ОцС4 лабораторная работа;

ОцС5 защита работ (реферат, подбор задач, отчет, доклад по результатам самостоятельной работы и др.);

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Базы тестовых вопросов приведены в пособиях для аудиторной и внеаудиторной работы студентов по разделам дисциплины «Химия».

Для автоматизированного тестирования используется программа «Adit Testdesk - Testclient».