

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


Г.П. Малявко
20 » 05 2020 г.

ХИМИЯ

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020
Общая трудоемкость	4 з.е.
Часов по учебному плану	144

Брянская область
2020

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.

1.3 Дать понимание основ химических и физико-химических методов анализа. Научить студентов владению данными методами, используемыми при оценке окружающей среды; приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.Б.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: для изучения дисциплины «Химия» студент должен обладать базовыми знаниями, умениями и навыками по химии, физике, математике в объеме, предусмотренном школьной программой.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: теория горения и взрыва, промышленная экология, химия окружающей среды, безопасность жизнедеятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК-10 способностью к познавательной деятельности

Знать: основные понятия и законы химии; классификацию неорганических и органических веществ; строение простых и сложных веществ; основные закономерности протекания химических процессов; свойства растворов неэлектролитов и электролитов; окислительно-восстановительные процессы; свойства химических элементов; комплексообразование в растворах; области применения различных элементов и их соединений в промышленности; токсичность элементов и их соединений. Принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; химические и физические свойства углеводов; основные методы синтеза углеводов;

Уметь: пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; прогнозировать свойства атомов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д. И. Менделеева; определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов и определять направления химических процессов и управлять ими; составлять уравнения реакций гидролиза и ОВР; называть неорганические вещества по международной номенклатуре; оценивать токсичность химических веществ и находить способы защиты от нее.

Владеть: навыками ведения химического эксперимента в условиях лаборатории; методикой расчетов термодинамических величин химических реакций; основными приемами проведения физико-химических измерений; методами приготовления растворов заданной концентрации; способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.

ОК-11-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций

Знать: методику проведения химического эксперимента, приборы и реактивы, методику обработки экспериментальных данных

Уметь: использовать данные о строении вещества для объяснения механизма химических процессов, применять физико-химические и методики для оценки загрязнения объектов окружающей среды.

Владеть: математическим аппаратом для обработки экспериментальных данных, оценки погрешности эксперимента, математического моделирования исследуемого процесса, графическими методами анализа, справочной литературой; методами планирования эксперимента, составлять и вести научно-техническую документацию, использовать рациональные приемы поиска информации, ее отбора и классификации.

ПК-22: способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Знать: основные понятия и законы стехиометрии; строение атома; периодический закон Д.И. Менделеева; теорию химической связи; химию элементов и их соединений; основы органической химии, дисперсные системы, теоретические основы качественных и количественных методов анализа. принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; химические и физические свойства углеводородов; основные методы синтеза углеводородов;

Уметь: применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления; применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента; оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе.

Владеть: современной химической терминологией, знаниями по теоретическим основам современных методов анализа; проводить статистическую обработку результатов анализа.

4. Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4									4	4
Лабораторные												
Практические	8	8									8	8
КСР												
Консультация перед экзаменом	1	1									1	1
Прием экзамена	0,25	0,25									0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	13,25	13,25									13,25	13,25
Сам. работа	126	126									126	126
Контроль	4,75	4,75									4,75	4,75
Итого	144	144									144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Основные законы и понятия химии. Строение вещества			

/Ср/	Основные понятия и законы химии.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Лек/	Строение атома. Химическая связь	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Определение эквивалентной массы металла	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Решение задач и упражнений по теме «Основные законы и понятия химии. Строение вещества»	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
	Раздел 2. Основные закономерности протекания химических реакций			
/ПЗ/	Основы химической термодинамики	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Основы химической кинетики.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Химическое равновесие	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Определение теплового эффекта химической реакции.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Решение задач и упражнений по теме «Основные закономерности протекания химических реакций»	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
	Раздел 3. Дисперсные системы			
/Лек/	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Гидролиз солей.	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/ПЗ/	Водородный показатель. Гидролиз солей.	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Буферные растворы	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Решение задач и упражнений по теме «Растворы»	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
	Раздел 4. Химия элементов.			
/ПЗ/	Химия s-элементов и их соединений.	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Химия p-элементов и их соединений.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Химия d-элементов и их соединений. Комплексные соединения.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Свойства s-, p-элементов и их соединений.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Свойства и d -элементов.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Комплексные соединения.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
	Раздел 5. Основы органической химии			
/ПЗ/	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений.	1	2	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Углеводороды	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Химические свойства углеводородов.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Кислородсодержащие органические соединения	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22

/Ср/	Спирты и их свойства. Фенолы и их свойства.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Получение и свойства карбонильных соединений.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Карбоновые кислоты.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Высокомолекулярные соединения	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Свойства пластмасс и волокон	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Решение задач и упражнений по теме «Основы органической химии».	1	6	ОК-10 ОК-11 ПК-22
	Раздел 6. Основы аналитической химии			
/Ср/	Предмет и задачи аналитической химии. Классические методы химического анализа	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Инструментальные методы химического анализа	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Анализ веществ, образующих с осадителем краталлические осадки	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Титриметрический анализ.	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Спектрофотометрия	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22
/Ср/	Решение задач по теме «Основы аналитической химии»	1	4	ОК-10 ОК-11 ПК-22

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

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы

1. Химия как раздел естествознания. Основные понятия и законы. Роль химии в охране окружающей среды.
2. Первоначальные сведения о строении атома. Модели Томсона, Резерфорда. Постулаты Бора.
3. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
4. Современное представление о строении атома. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.
5. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары. Радиоактивные изотопы.
6. Основные типы химической связи. Характеристика связи: энергия, длина, направленность, насыщенность. Металлическая связь.
7. Характеристика химической связи: энергия, длина, направленность, насыщенность на примере ковалентной и ионной. Химическая связь и валентность.
8. Ковалентная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Полярная и неполярная. Образование по методу валентной связи и донорно-акцепторному механизму.
9. Ионная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Взаимосвязь ионной и ковалентной связей.
10. Особенности водородной связи. Её характеристика. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.

11. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Начала термодинамики как основа жизнеспособности экологических систем.
12. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии. Первое начало термодинамики. Термохимические расчеты. Закон Гесса и его следствие.
13. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
14. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
15. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
16. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
17. Скорость химической реакции. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Адсорбция в защите окружающей среды.
18. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия в зависимости от концентрации, температуры, давления, объёма. Принцип Ле-Шателье. Равновесные процессы в окружающей среде.
19. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения их состава: массовая доля, молярная, и нормальная концентрации. Экологические требования к применению растворов в медицине.
20. Теория электролитической диссоциации. Механизм растворения, степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Роль электролитов в окружающей среде.
21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Характер гидролиза.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. ОВР в жизнедеятельности организма.
23. Окислительно-восстановительные реакции. Влияние реакции среды. Методы составления ОВР.
24. Комплексные соединения. Номенклатура и классификация. Важнейшие комплексообразователи и лиганды. Значение комплексных соединений в окружающей среде.
25. Химия s-элементов (водород, натрий, калий). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
26. Химия s-элементов (магний, кальций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
27. Химия s-элементов (цезий и стронций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность. Радиоактивные изотопы.
28. Химия p-элементов (углерод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
28. Химия p-элементов (азот, фосфор). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
29. Химия p-элементов (кислород, сера, селен). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
30. Химия p-элементов (хлор, фтор, йод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
31. Химия p-элементов (мышьяк и свинец). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
32. Химия d-элементов (хром, кадмий, ртуть) Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
33. Химия d-элементов (железо, марганец, кобальт). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.

34. Химия d-элементов (медь, цинк, молибден). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
35. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.
36. Классификация органических соединений: Номенклатура органических соединений.
37. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
38. Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Этилен. Использование в сельском хозяйстве.
39. Непредельные углеводороды. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Каучуки.
40. Непредельные углеводороды. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Применение.
41. Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.
42. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
43. Кислородсодержащие производные углеводородов. Классификация.
44. Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства.
45. Двухатомные и многоатомные спирты. Номенклатура. Этиленгликоль. Физические и химические свойства.
46. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства. Применение.
47. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Формальдегид.
48. Кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Ацетон.
49. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.
50. Полимерные материалы. Пластмассы. Переработка полимеров.
51. Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов анализа. Средняя проба для анализа, навеска вещества для анализа.
52. Химические методы анализа, их классификация. Химическая посуда.
53. Титриметрические методы анализа, сущность методов.
54. Процесс титрования, точка эквивалентности, определение конца титрования в методах кислотно-основного титрования, в перманганатометрии.
55. Рабочие титрованные, стандартные (приготовленные) и стандартизированные (установленные) рабочие растворы.
56. Классификация методов титриметрического анализа. Сущность метода кислотно - основного титрования, определение конца титрования.
57. Сущность перманганатометрии, определение конца титрования. Расчет молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя.
58. Гравиметрические методы анализа. Сущность метода осаждения.
59. Метод осаждения. Осаждаемая форма осадка, требования к нему. Гравиметрическая форма осадка, предъявляемые требования. «Созревание» осадка, декантация раствора.
60. Физико-химические методы анализа, их классификация.
61. Потенциометрические методы анализа; используемые приборы. Сущность потенциометрического титрования, определение точки эквивалентности.
62. Фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия: сущность метода, стандартные растворы. Последовательность операции в ходе анализа. Используемые приборы.
63. Кондуктометрия. Сущность кондуктометрического титрования.

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрены самостоятельные работы (решение задач) по разделам учебной программы.

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			
Князев Д. А., Смарыгин С. Н.	Неорганическая химия: учеб.для вузов	М.: Юрайт, 2014 г.	20
Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учеб.для бакалавров	М.: Юрайт, 2013 г.	31
Васильев В. П.	Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрический методы анализа.	М.: Дрофа, 2004	25
Васильев В. П.	Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа.	М.: Дрофа, 2004	24
6.1.2. Дополнительная литература			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Росин И.В.	Химия: учеб.для вузов	М.: Юрайт, 2016 г.	15
Мартынова Т.В.	Химия: учеб.для вузов	М.: Юрайт, 2016 г.	15
6.1.3. Методические разработки			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Г.В. Чекин, Е.В. Мартынова, Н.П. Старовойтова, Т.Л. Талызина, В.В. Талызин	Основные законы и понятия химии. Строение вещества: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» /.	– Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. – 71 с.	http://www.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440727&SECTION_ID=&sphrase_id=401302
Е. В. Мартынова, Г. В. Чекин, Н. П. Старовойтова, Т. Л. Талызина, В. В.	Основные закономерности протекания химических реакций: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы для	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 70 с.	http://www.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/sc

Талызин	студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» / –		ience_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440623&SECTION_ID=&sphrase_id=401318
Е. В. Мартынова, Г. В. Чекин, Н. П. Старовойтова.	Растворы: 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. – 50 с.	http://www.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440622&SECTION_ID=&sphrase_id=401328
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.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440726&SECTION_ID=&sphrase_id=401336
Н.П. Старовойтова, Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин.	Углеводороды: 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. – 95 с.	http://www.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440682&SECTION_ID=&sphrase_id=401341
Е. В. Мартынова, Н. П. Старовойтова, Г. В. Чекин.	Кислородосодержащие органические вещества: пособие для аудиторной и внеаудиторной	Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. – 101 с.	http://www.bgscha.com/ru/

	работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» /–		education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440624&SECTION_ID=&sphrase_id=401343
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.bgscha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=440725&SECTION_ID=&sphrase_id=401357
В электронном каталоге ЭБС			
Курзина И.А., Шепеленко Т.С., Лямина Г.В., Божко И.А., Вайтулевич Е.А.	Лабораторный практикум по общей и неорганической химии.: Учебное пособие. http://window.edu.ru/resource/794/73794	Томск: Изд-во Томск.архит. – строит. ун - та, 2005. - 103 с.	http://window.edu.ru
Глинка Н.Л.	Общая химия https://www.book.ru/book/926479	Москва: КноРус, 2018	ЭБС BOOK
Глинка Н.Л. и др.	Задачи и упражнения по общей химии https://www.book.ru/book/919181	Москва: КноРус, 2016	ЭБС BOOK
Д.Г. Ким, А.В.Журавлёва, Т.В.Тюрина.	Органическая химия: учебное пособие http://window.edu.ru/resource/469/77469	Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2009.	http://window.edu.ru

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Российское образование <http://www.edu.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
 Национальный открытый университет «ИНТУИТ» www.intuit.ru
 Каталог ссылок «Все образование Интернета» www.alledu.ru
 Российская государственная библиотека www.rsl.ru
 Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) www.gpntb.ru
 Национальная электронная библиотека www.nns.ru
 The US Education Information Center www.useic.ru
 Центральная научная библиотека <http://www.scsml.rssi.ru/>
 Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru/>
 Научная электронная библиотека <http://e-library.ru/>
 Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>
<http://www.xumuk.ru/>
<http://e.lanbook.com/>
 Поисковая система Яндекс www.yandex.ru
 Поисковая система Рамблер www.rambler.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)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного	Видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения
--	---

<p>типа: корпус 1-213,416</p>	
<p>Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий;</p> <p>учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;</p> <p>учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>- аудитории корпуса 1-421, 422, 423, 424, 433</p>	<p>Стандартные учебные химические лаборатории, компьютерная, весовая комнаты. Оснащение наглядными пособиями, установками и приборами, лабораторная посуда, лабораторная посуда для проведения качественного и количественного анализа (цилиндры, мерные колбы, пипетки, бюретки, пробирки, часовые стёкла, чашки Петри, конические колбы, стаканы и др.).</p> <p>Оборудование специализированных химических лабораторий, проекционное оборудование. Пламенный фотометр ПАЖ-2, Хроматограф ВЭЖХ «Миллихром 5УФ», спектрофотометр «ЮНИКО 1200», иономеры одноканальные и многоканальные «МУЛЬТИТЕСТ», вольтамперметрический анализатор «АКВ - 07МК», кондуктометры стационарные и полевые фирмы «HANNA», весы 1, 2, 3 специального класса точности, сушильные шкафы, микроволновая система разложения проб и оборудование для пробоподготовки. Реактивы.</p>
<p>Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>- аудитория корпуса 1-435 – компьютерный класс кафедры</p>	<p>Свободный выход в интернет, доступ Wi-fi, 8 ПЭВМ в сети Internet для тестового контроля знаний в программе «Adit Testdesk», пакет тестовых материалов, электронная библиотека кафедры по химии.</p> <p>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p> <p>- читальный зал научной библиотеки</p>	<p>15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде, библиотечному электронному каталогу, ресурсам ЭБС;</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: корпус 3-315, 303</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ХИМИЯ

Содержание

- 1 Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «Химия»
- 2 Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
- 2.1 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО «Химия»
- 2.2 Процесс формирования компетенции в дисциплине «Химия»
- 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Химия»
- 3 Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
- 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Химия»
- 3.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Химия»

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация бакалавр
Дисциплина: Химия
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формировании следующих компетенций:

Общекультурных компетенций (ОК): ОК–10, ОК–11

Профессиональных компетенций (ПК): ПК-22

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Химия»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	У.1	Н.1	3.2	У.2	Н.2	3.3	У.3	Н.3
1	Основные законы и понятия химии. Строение вещества	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Основные закономерности протекания химических реакций	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Дисперсные системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Химия элементов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Основы органической химии	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Основы аналитической химии	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Химия»

ОК-10 способностью к познавательной деятельности	
Знать (3.1)	основные понятия и законы химии; классификацию неорганических и органических веществ; строение простых и сложных веществ; основные закономерности протекания химических процессов; свойства растворов неэлектролитов и электролитов; окислительно-восстановительные процессы; свойства химических элементов; комплексообразование в растворах; области применения различных элементов и их соединений в промышленности; токсичность элементов и их соединений. Принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; химические и физические свойства углеводов; основные методы синтеза углеводов;
	Лекции разделов № 1 - 6
Уметь (У.1)	пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; прогнозировать свойства атомов и их важнейших соединений

	по положению элементов в периодической системе Д. И. Менделеева; определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов и определять направления химических процессов и управлять ими; составлять уравнения реакций гидролиза и ОВР; называть неорганические вещества по международной номенклатуре; оценивать токсичность химических веществ и находить способы защиты от нее.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6
Владеть (Н.1)	навыками ведения химического эксперимента в условиях лаборатории; методикой расчетов термодинамических величин химических реакций; основными приемами проведения физико-химических измерений; методами приготовления растворов заданной концентрации; способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6
ОК-11-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	
Знать (3.2)	методику проведения химического эксперимента, приборы и реактивы, методику обработки экспериментальных данных
	Лекции разделов № 1 - 6
Уметь (У.2)	использовать данные о строении вещества для объяснения механизма химических процессов, применять физико-химические и методики для оценки загрязнения объектов окружающей среды.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6
Владеть (Н.2)	математическим аппаратом для обработки экспериментальных данных, оценки погрешности эксперимента, математического моделирования исследуемого процесса, графическими методами анализа, справочной литературой; методами планирования эксперимента, составлять и вести научно-техническую документацию, использовать рациональные приемы поиска информации, ее отбора и классификации.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6
ПК-22: способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.	
Знать (3.3)	основные понятия и законы стехиометрии; строение атома; периодический закон Д.И. Менделеева; теорию химической связи; химию элементов и их соединений; основы органической химии, дисперсные системы, теоретические основы качественных и количественных методов анализа. принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; химические и физические свойства углеводов; основные методы синтеза углеводов;
	Лекции разделов № 1 - 6
Уметь (У.3)	применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления; применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента; оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6
Владеть (Н.3)	современной химической терминологией, знаниями по теоретическим основам современных методов анализа; проводить статистическую

	обработку результатов анализа.
	Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 6

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 экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основные законы и понятия химии. Строение вещества	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Химическая связь	ОК-10, ОК-11, ПК-22	1 - 10
2	Основные закономерности протекания химических реакций	Основы химической термодинамики Основы химической кинетики. Химическое равновесие Расчеты в химической термодинамике и кинетике	ОК-10, ОК-11, ПК-22	11 - 18
3	Дисперсные системы	Растворы неэлектролитов Растворы электролитов. Гидролиз солей. Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Расчет pH, константы и степени гидролиза солей Буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Закономерности протекания ОВР.	ОК-10, ОК-11, ПК-22	19 - 24
4	Химия элементов	Химия s-элементов и их соединений. Химия p-элементов и их соединений. Химия d-элементов и их соединений. Комплексные соединения.	ОК-10, ОК-11, ПК-22	25-34
5	Основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и	ОК-10, ОК-11, ПК-22	35-50

		номенклатуры органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений. Углеводороды Кислородсодержащие органические соединения Высокомолекулярные соединения		
6	Основы аналитической химии	Предмет и задачи аналитической химии. Классические методы химического анализа Инструментальные методы химического анализа	ОК–10, ОК–11, ПК-22	51-63

Перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине «Химия»

1. Химия как раздел естествознания. Основные понятия и законы. Роль химии в охране окружающей среды.
2. Первоначальные сведения о строении атома. Модели Томсона, Резерфорда. Постулаты Бора.
3. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
4. Современное представление о строении атома. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.
5. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары. Радиоактивные изотопы.
6. Основные типы химической связи. Характеристика связи: энергия, длина, направленность, насыщенность. Металлическая связь.
7. Характеристика химической связи: энергия, длина, направленность, насыщенность на примере ковалентной и ионной. Химическая связь и валентность.
8. Ковалентная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Полярная и неполярная. Образование по методу валентной связи и донорно-акцепторному механизму.
9. Ионная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Взаимосвязь ионной и ковалентной связей.
10. Особенности водородной связи. Её характеристика. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.
11. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Начала термодинамики как основа жизнеспособности экологических систем.
12. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии. Первое начало термодинамики. Термохимические расчеты. Закон Гесса и его следствие.
13. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
14. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
15. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
16. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.

17. Скорость химической реакции. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Адсорбция в защите окружающей среды.
18. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия в зависимости от концентрации, температуры, давления, объёма. Принцип Ле-Шателье. Равновесные процессы в окружающей среде.
19. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения их состава: массовая доля, молярная, и нормальная концентрации. Экологические требования к применению растворов в медицине.
20. Теория электролитической диссоциации. Механизм растворения, степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Роль электролитов в окружающей среде.
21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Характер гидролиза.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. ОВР в жизнедеятельности организма.
23. Окислительно-восстановительные реакции. Влияние реакции среды. Методы составления ОВР.
24. Комплексные соединения. Номенклатура и классификация. Важнейшие комплексобразователи и лиганды. Значение комплексных соединений в окружающей среде.
25. Химия s-элементов (водород, натрий, калий). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
26. Химия s-элементов (магний, кальций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
27. Химия s-элементов (цезий и стронций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность. Радиоактивные изотопы.
28. Химия p-элементов (углерод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
28. Химия p-элементов (азот, фосфор). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
29. Химия p-элементов (кислород, сера, селен). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
30. Химия p-элементов (хлор, фтор, йод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
31. Химия p-элементов (мышьяк и свинец). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
32. Химия d-элементов (хром, кадмий, ртуть) Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
33. Химия d-элементов (железо, марганец, кобальт). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
34. Химия d-элементов (медь, цинк, молибден). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
35. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.
36. Классификация органических соединений: Номенклатура органических соединений.
37. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
38. Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Этилен. Использование в сельском хозяйстве.
39. Непредельные углеводороды. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Каучуки.
40. Непредельные углеводороды. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Применение.

41. Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства..
42. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
43. Кислородсодержащие производные углеводородов. Классификация.
44. Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства.
45. Двухатомные и многоатомные спирты. Номенклатура. Этиленгликоль. Физические и химические свойства.
46. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства. Применение.
47. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Формальдегид.
48. Кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Ацетон.
49. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.
50. Полимерные материалы. Пластмассы. Переработка полимеров.
51. Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов анализа. Средняя проба для анализа, навеска вещества для анализа.
52. Химические методы анализа, их классификация. Химическая посуда.
53. Титриметрические методы анализа, сущность методов.
54. Процесс титрования, точка эквивалентности, определение конца титрования в методах кислотно-основного титрования, в перманганатометрии.
55. Рабочие титрованные, стандартные (приготовленные) и стандартизированные (установленные) рабочие растворы.
56. Классификация методов титриметрического анализа. Сущность метода кислотно - основного титрования, определение конца титрования.
57. Сущность перманганатометрии, определение конца титрования. Расчет молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя.
58. Гравиметрические методы анализа. Сущность метода осаждения.
59. Метод осаждения. Осаждаемая форма осадка, требования к нему. Гравиметрическая форма осадка, предъявляемые требования. «Созревание» осадка, декантация раствора.
60. Физико-химические методы анализа, их классификация.
61. Потенциометрические методы анализа; используемые приборы. Сущность потенциометрического титрования, определение точки эквивалентности.
62. Фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия: сущность метода, стандартные растворы. Последовательность операции в ходе анализа. Используемые приборы.
63. Кондуктометрия. Сущность кондуктометрического титрования.

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 на 1 курсе в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер и определяется:

- результатом текущего контроля знаний с помощью оценочных средств;
- ответом на экзамене.

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)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)	
				вид	кол-во
1	Основные законы и понятия химии. Строение вещества	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Химическая связь	ОК–10, ОК–11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	2 1 1 - 2
2	Основные закономерности протекания химических реакций	Основы химической термодинамики Основы химической кинетики. Химическое равновесие Расчеты в химической термодинамике и кинетике	ОК–10, ОК–11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	1 1 1 1 3
3	Дисперсные системы	Растворы неэлектролитов Растворы электролитов. Гидролиз солей. Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Расчет рН, константы и степени гидролиза солей Буферные растворы Окислительно-восстановительные реакции. Закономерности протекания ОВР.	ОК–10, ОК–11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	2 1 1 1 4
4	Химия элементов	Химия s-элементов и их соединений. Химия p-элементов и их соединений. Химия d-элементов и их соединений. Комплексные соединения.	ОК–10, ОК–11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– 1 1 1 4
5	Основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений.	ОК–10, ОК–11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– 2 2 1 5

		Углеводороды Кислородсодержащие органические соединения Высокомолекулярные соединения			
6	Основы аналитической химии	Предмет и задачи аналитической химии. Классические методы химического анализа Инструментальные методы химического анализа	ОК-10, ОК-11, ПК-22	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5	– 1 1 - 3

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

ОцС2 контрольные письменные работы (диктант);

ОцС3 компьютерное тестирование;

ОцС4 лабораторная работа (практические);

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».