

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И.Луковникова

22 апреля

20 *22* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.03 Химия

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план b150305_22_TM.plx

15.03.05 Конструкторско-технологическое машиностроительных производств

обеспечение

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 2, Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к. фарм. н., доц., Латина С.Ф.

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 14.04 2022 г. № 4

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

№ 10 от 19.04.2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

Е.Д. Слепченко

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

633
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать современное научное представление о веществе как об одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие, а также навыки использования химических знаний и умений в практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных образовательных программ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	Материаловедение

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Индикатор 1	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.
ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	
Индикатор 1	ОПК-5.1. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы и методы системного подхода; теоретические основы химии, понятия, явления, процессы, величины и единицы их измерения, используемые в профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы системного подхода для решения поставленных задач; применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять химическую составляющую в решении прикладных задач в профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками выявления научных проблем предметной области и использования адекватных методов для их решения; приемами и методами решения конкретных производственных задач на основе анализа химических явлений и процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Химия - наука о веществах						
1.1	Лек	Строение вещества.	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.1 Лекция-визуализация
1.2	Лаб	Изучение свойств классов неорганических соединений	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
1.3	Лаб	Определение молярной массы эквивалента металла	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1

1.4	Лаб	Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.2 Дискуссия
1.5	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	7	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
1.6	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
1.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
	Раздел	Раздел 2. Энергетика химических процессов						
2.1	Лек	Основы химической термодинамики	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.1 Лекция-визуализация
2.2	Лаб	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
2.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	8	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
2.4	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1

2.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	6	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
	Раздел	Раздел 3. Кинетика и катализ химических процессов						
3.1	Лек	Химическая кинетика и катализ	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
3.2	Лаб	Определение скорости химической реакции	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.1 Анализ конкретных ситуаций
3.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	8	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
3.4	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
3.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
	Раздел	Раздел 4. Растворы. Дисперсные системы						
4.1	Лек	Растворы как гомогенные системы	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
4.2	Лек	Дисперсные системы	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1

4.3	Лаб	Приготовление растворов заданной концентрации	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
4.4	Лаб	Изучение электролитической диссоциации	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
4.5	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	9	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
4.6	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
4.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
	Раздел	Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы						
5.1	Лек	Окислительно-восстановительные реакции	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
5.2	Лек	Электрохимические процессы	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
5.3	Лаб	Изучение окислительно-восстановительных реакций	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.1 Анализ конкретных ситуаций

5.4	Лаб	Изучение электрохимических процессов	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
5.5	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
5.6	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	9	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
5.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 6
	Раздел	Раздел 6. Химия металлов.						
6.1	Лек	Металлы	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
6.2	Лаб	Изучение химических свойств металлов	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
6.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	7	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
6.4	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
6.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1

	Раздел	Раздел 7. Химическая идентификация и анализ веществ						
7.1	Лек	Аналитическая химия и химический анализ вещества	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3	2	УК 1.2 ОПК 5.1 Лекция-визуализация
7.2	Лаб	Изучение качественных реакций на катионы и анионы	2	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.5 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
7.3	Ср	Подготовка к выполнению лабораторных работ; работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	2	9	УК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	УК 1.2 ОПК 5.1
7.4	Контр.раб.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1
7.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	УК 1.2 ОПК 5.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Вопросы и задания для текущего контроля

Раздел 1. Химия - наука о веществах.

Лабораторная работа "Изучение основных классов неорганических соединений"

1. Почему в опыте 1 лакмус изменил окраску?

2. Какими свойствами обладает оксид меди (II)?

3. Почему гидроксид хрома (III) растворяется и в кислоте, и в щелочи?

4. При взаимодействии каких веществ протекает реакция нейтрализации?

5. При каких условиях образуются кислые соли? При каких условиях образуются основные соли?

6. Какая связь существует:

а) между основанием и кислотой;

б) основным оксидом и основанием;

в) металлом и основным оксидом;

- г) кислотным оксидом и кислотой;
д) основным оксидом и кислотным оксидом?
7. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты:
а) на хлорид натрия;
б) сульфат натрия?
8. Какие продукты образуются при взаимодействии гидроксида меди (II) с 1 молем азотной кислоты? Напишите уравнение реакции.
9. Назовите соли NaHSO_4 , MgOHNO_3 , CaCl_2 .
10. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты:
а) на ортофосфат кальция;
б) сульфат натрия?
Напишите уравнения реакций.

Лабораторная работа "Определение молярной массы эквивалента металла"

1. Дайте определение эквивалента вещества.
2. Что такое эквивалентный объем?
3. Как определить молярную массу эквивалента простого вещества? сложного вещества?
4. Какая химическая реакция лежит в основе экспериментального определения молярной массы эквивалента цинка?
5. Почему при расчетах молярной массы эквивалента цинка учитывается значение парциального давления водорода P_{H_2} ?
6. Дайте определение моля эквивалента вещества.
7. Как рассчитывают молярные массы эквивалента элемента, оксида, основания, кислоты, соли?
8. Приведите примеры химических соединений с молярной массой, равной молярной массе эквивалента.
9. Определите массу трех молей эквивалентов гидроксида натрия.
10. Какие практические методы определения эквивалента элемента, эквивалента сложного вещества существуют?

Лабораторная работа "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия)"

1. Определите строение атомного ядра, покажите распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням для элемента указанного преподавателем;
2. Укажите квантовые числа формирующего электрона для указанного элемента;
3. Назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону;
4. Какова окислительно-восстановительная способность относительно водорода (H) атомов элемента;
5. Укажите свойства элементарных частиц, составляющих атом.
6. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона с третьего энергетического уровня ($n=3$) на первый ($n=1$).
7. Укажите число атомных орбиталей на: а) s-подуровне, б) p-подуровне, в) d-подуровне, г) f-подуровне и определите максимальное число электронов на каждом из подуровней.
8. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: n , l и m_l . Приведите примеры.
9. Какие значения магнитного квантового числа характеризуют состояние p-электронов в атоме азота?

Раздел 2. Энергетика химических процессов.

Лабораторная работа "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации"

1. Какой знак имеет стандартная теплота образования:
а) жидкой воды; б) газообразной воды? Какая из указанных величин больше по абсолютному значению? Объясните, почему.
2. Что показывает энтальпия? Что показывает ΔH ?
3. Какой знак имеет изменение энтальпии в следующих процессах:
а) сгорание водорода;
б) конденсация водяного пара;
в) разложение воды на водород и кислород;
г) замерзание воды?
4. Указать уравнение каких реакции, является энтальпией образования вещества. Привести примеры.
5. Для какого вещества энтальпия образования равна нулю? Привести примеры.
6. Какие уравнения называются термохимическими? Приведите примеры.
7. При каких условиях тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпии?
8. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
9. На что указывает знак ΔH в проведенном опыте?
10. Почему тепловые эффекты реакций нейтрализации соляной и азотной кислот гидроксидом калия одинаковы, но отличаются от теплоты нейтрализации уксусной кислоты? В каком случае теплота нейтрализации больше?

Раздел 3. Кинетика и катализ химических процессов.

Лабораторная работа "Определение скорости химической реакции. Изучение химического равновесия."

1. Напишите в общем виде математическое выражение для расчета скорости реакций.
2. Каким образом влияет повышение температуры на скорость реакции?
3. Чему равна константа скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины?
4. Напишите в общем виде математическое выражение константы химического равновесия.
5. Приведите примеры реакций, в которых изменение давления влияет на скорость реакции.
6. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? Перечислите факторы, от которых она зависит.
7. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?

8. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 1 реакции?
9. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в первом опыте правомерно использовать точку начала координат?
10. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.

Раздел 4. Растворы. Дисперсные системы.

Лабораторная работа "Приготовление растворов заданной концентрации"

1. Что такое растворы?
 2. Что такое концентрация?
 3. Какие способы выражения концентраций растворов существуют?
 4. Сформулируйте закон эквивалентов для растворов?
 5. Как приготовить:
 - а) 5% раствор хлорида натрия массой 200 г;
 - б) 2 моль/дм³ раствор серной кислоты объемом 1 л.
- Приведите соответствующие расчеты.
6. С помощью каких средств измеряют объем жидкости?
 7. Какие виды мерной посуды используют для точных измерений, а какие для приближенных?
 8. Какие правила следует соблюдать при использовании пипетки, бюретки, мерной колбы?
 9. Для измерения какой характеристики раствора используют ареометр?
 10. Какие правила следует соблюдать при выполнении измерений с помощью ареометра?

Лабораторная работа "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах солей"

1. В чем сущность теории электролитической диссоциации?
2. Что такое степень электролитической диссоциации?
3. На какие группы условно делят электролиты по величине степени диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
4. Возможна ли реакция между гидроксидом натрия и хлоридом калия?
5. Укажите реакцию среды растворов следующих солей:
 - а) сульфата натрия;
 - б) карбоната калия;
 - в) хлорида железа (III);
 - г) фторида аммония.
6. Почему в опыте 1 гидроксид кобальта растворился только в растворе кислоты, а гидроксид хрома (III) – в растворе кислоты и в растворе щелочи? Сделать вывод о характере электролитической диссоциации полученных гидроксидов.
7. Почему в опыте 2 произошло изменение окраски индикаторов в растворах кислоты и основания при добавлении солей?
8. При каких условиях реакции в растворах электролитов необратимы?
9. Какую окраску приобретает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
10. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.

Лабораторная работа "Изучение окислительно-восстановительных реакций"

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Приведите примеры окислительно-восстановительных реакций.
3. Какое вещество называется окислителем, а какое – восстановителем? Приведите примеры.
4. Какой процесс называется окислением, а какой – восстановлением?
5. Приведите примеры процессов окисления; процессов восстановления.
6. Объясните, почему сульфит натрия может выступать в ОВР и как окислитель, и как восстановитель.
7. Объясните, используя результаты проведенных исследований, как влияет характер среды на процессы восстановления перманганата калия.
8. Определите, к какому типу относятся окислительно-восстановительные реакции, рассматриваемые в лабораторной работе.
9. Укажите, атом какого элемента в молекуле нитрата меди в опыте 3 является восстановителем, а какого – окислителем и почему.
10. Объясните, используя результаты проведенных исследований, какую функцию могут выполнять органические вещества в ОВР

Лабораторная работа "Изучение электрохимических процессов"

1. Какой процесс называется электролизом?
2. Какой электрод при электролизе называется катодом, а какой – анодом?
3. Чем отличаются процессы электролиза, протекающие в растворе и расплаве электролита?
4. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде?
5. Какие вещества могут окисляться на аноде?
6. Объясните, какую роль в окислительно-восстановительных процессах играет катод, а какую – анод.
7. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера при электролизе водных растворов KI и K₂SO₄?

8. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
9. На каком электроде при электролизе водного раствора CuSO_4 появляется бурый налет? Что это за вещество?
10. Объясните, как протекает электролиз с растворимым анодом.

Раздел 6. Химия металлов.

Лабораторная работа "Изучение химических свойств металлов"

1. Дайте названия продуктов взаимодействия металлов с хлором, азотом, кремнием, водородом, серой, фосфором, углеродом.
2. Укажите окислитель и восстановитель в реакции магния с кислотой и щелочью?
3. Какие свойства проявляют алюминий и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
4. Какие свойства проявляют железо (III) и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
5. Приведите реакции, подтверждающие амфотерные свойства цинка и его гидроксида.
6. Охарактеризуйте металлы, которые при обычных условиях взаимодействуют с водой.
7. Назовите продукты реакции взаимодействия кислот-неокислителей с металлами.
8. Напишите уравнение реакций взаимодействия железа с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.
9. Назовите продукты реакции взаимодействия металлов со щелочами.
10. Напишите уравнения реакций взаимодействия меди с концентрированной серной кислотой.

Раздел 7. Химическая идентификация и анализ веществ.

Лабораторная работа "Качественные реакции на катионы и анионы"

1. Поясните, какие реакции и почему называются специфическими; селективными; групповыми?
2. Какой метод анализа называют дробным? В чем его достоинства, недостатки?
3. Какой метод анализа называют систематическим? В чем его достоинства, недостатки?
4. Какие реакции могут быть использованы в качестве аналитических реакций? Приведите примеры.
5. Назовите и определите количественные характеристики чувствительности?
6. Какой анализ называют качественным? В чем заключается его задача?
7. Что такое аналитический сигнал?
8. Какую реакцию называют аналитической?
9. Какое явление можно наблюдать при внесении в пламя газовой горелки соединений некоторых металлов? Как это явление может быть использовано в качественном анализе?
10. Напишите характерные реакции катионов и анионов.

II. Отчет по лабораторной работе.

III. Фонд тестовых заданий (300).

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа

Содержит - восемь многовариантных заданий по разделам дисциплины:

Раздел 1. Химия - наука о веществах.

Раздел 2. Энергетика химических процессов.

Раздел 3. Кинетика и катализ химических процессов.

Раздел 4. Растворы. Дисперсные системы.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.

Раздел 6. Химия металлов.

Раздел 7. Химическая идентификация и анализ веществ.

6.3. Фонд оценочных средств

I. Экзаменационные вопросы.

1. Химия – наука о веществах.

1.1. Химия, как раздел естествознания (структура, история развития науки, значение). Основные законы химии.

1.2. Основные классы неорганических соединений.

1.3. Основные понятия и законы химии: закон сохранения массы, закон эквивалентов, газовые законы, закон постоянства состава вещества.

1.4. Атом. Атомно-молекулярное учение. Структура атома. Энергетические характеристики атома.

1.5. Формирование электронной оболочки атома. Принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.

1.6. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Значение. Строения.

1.7. Электронная конфигурация атома и периодическая система. Изменение свойств элементов в периодах и группах.

1.8. Типы химической связи. Валентность. Основные характеристики химической связи (длина, энергия, валентные углы).

1.9. Ионная связь. Структура ионных соединений.

1.10. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: полярность, направленность, насыщенность.

2. Энергетика химических процессов.

2.1. Химические системы. Термодинамические параметры и термодинамические функции.

2.2. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение энтальпии в эндо- и экзотермических реакциях.

2.3. Основные законы термохимии. Закон Гесса. Следствие из него. Энтальпия образования химических соединений.

2.4. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических реакциях и фазовых переходах.

2.5. Энергия Гиббса реакции. Направленность химических процессов.

3. Кинетика и катализ химических процессов.
 - 3.1. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
 - 3.2. Скорость химической реакции. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции.
 - 3.3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
 - 3.4. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
 - 3.5. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
 - 3.6. Направление смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье.
4. Растворы. Дисперсные системы.
 - 4.1. Растворы, как гомогенные системы. Процесс растворения, растворимость.
 - 4.2. Способы выражения концентраций растворов.
 - 4.3. Свойства идеальных растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
 - 4.4. Свойства идеальных растворов. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля.
 - 4.5. Растворы электролитов. Отклонение от закона Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент.
 - 4.6. Теория электролитическая диссоциации.
 - 4.7. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
 - 4.8. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
 - 4.9. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
 - 4.10. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
 - 4.12. Дисперсные системы, их классификация.
 - 4.13. Коллоидные растворы. Образование коллоидных растворов.
 - 4.14. Свойства коллоидных растворов (оптические, кинетические, электрические, адсорбция, поверхностное натяжение).
5. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.
 - 5.1. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.
 - 5.2. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
 - 5.3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса).
 - 5.4. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
 - 5.5. Химические источники электрического тока (гальванические элементы, аккумуляторы).
 - 5.6. Коррозия металлов.
 - 5.7. Способы защиты от коррозии.
 - 5.8. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза.
 - 5.9. Электролиз растворов, расплавов. Анодные и катодные процессы.
6. Химия металлов.
 - 6.1. Общая характеристика и классификация металлов
 - 6.2. Природа химической связи в металлах.
 - 6.3. Физические свойства металлов.
 - 6.4. Химические свойства металлов.
 - 6.4. Металлургия.
7. Химическая идентификация и анализ веществ.
 - 7.1. Основные понятия аналитической химии.
 - 7.2. Качественный и количественный химический анализ.
 - 7.3. Физико-химические методы анализа/

II

Экзаменационные билеты (25 билетов, в каждом билете два теоретических вопроса и одна задача)

III

Экзаменационные тесты (15 вариантов, в каждом 30 заданий)

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для текущего контроля.
 Отчет по лабораторной работе.
 Фонд тестовых заданий.
 Контрольная работа.
 Экзаменационные вопросы.
 Экзаменационный тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	101	
ЛП.2	Суворов А.В., Никольский А.Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020	1	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264

7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Коровин Н.В.	Общая химия: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	15	
Л2. 2	Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л.	Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов	Москва: КолосС, 2008	10	
Л2. 3	Волков Н.И., Мелихова М.А.	Химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	10	
Л2. 4	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика. В 2 кн. Кн.1.Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов	Москва : Высшая школа, 2008	15	
Л2. 5	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика. В 2 кн.Кн.2.Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник для вузов	Москва : Высшая школа, 2008	15	
Л2. 6	Зайцев О.С.	Химия: учебное пособие	Москва: Академия, 2008	5	
Л2. 7	Адамсон Б.И., Гончарук О.Н., Коровин Н.В.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Задачи%20и%20упражнения%20по%20химии.Учеб.пособие.2006.pdf
Л2. 8	Лапина С.Ф.	Химия: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химия.Учеб.пособие.2018.pdf
Л2. 9	Донская Т.А., Варданян М.А., Лапина С.Ф., Космачевска я Н.П.	Металлы: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Донская%20Т.А.%20Металлы.Учеб.пособие.2008.pdf
Л2. 10	Варданян М.А., Лапина С.Ф.	Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки академического бакалавриата	Братск: БрГУ, 2015	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Варданян%20М.А.%20Химия.Лаб.%20практикум.2015.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Русина О.Б.	Химия: методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2012	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Русина%20О.Б.%20Химия.МУ.2012.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химическая информационная сеть России	http://www.chemnet.ru/
Э2	Сайт о химии. Форум химиков.	http://www.xumuk.ru/
Э3	Образовательный ресурс по химии «Алхимик»	http://www.alhimik.ru/
Э4	Ежемесячный научно-популярный журнал «Химия и Жизнь»	http://www.hij.ru/

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем		
7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ	
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ	
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»	
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
3114	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;
2420	Лаборатория общей неорганической химии №1	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Муфельная печь. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;
2422	Лаборатория общей неорганической химии №2	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Шкаф сушильный; - Весы ВЛА-200М; - Весы ВЛКТ-500М. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 22 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Работа обучающихся над курсом химии складывается из следующих элементов: самостоятельное изучение материала по учебникам и учебным пособиям, выполнение контрольной работы, прохождение текущего контроля, лабораторного практикума, посещения лекций, индивидуальных и групповых консультаций, промежуточной аттестации - экзамена. Приступая к изучению дисциплины, необходимо, прежде всего, ознакомиться с ее содержанием по тематическому плану, объемом каждой темы и последовательностью содержащихся в ней вопросов. Изучать курс следует по отдельным темам. При первом чтении следует получить общее представление об изучаемых вопросах, а также отмечайте трудные и неясные места. Затем переходить к детальному изучению материала.</p> <p>Необходимо усвоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений. Вникнуть в сущность того или иного вопроса. Изучение вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.</p> <p>Лекции - выражают основное содержание знаний изучаемых дисциплин, организуют формирование знаний в систему, устанавливают связь со всеми видами учебной работы. Лекции читаются по основным разделам курса химия. При этом детально рассматриваются недостаточно полно освещенные в учебной и учебно-методической литературе понятия и закономерности, составляющие теоретические основы дисциплины «Химия».</p> <p>Методика работы с лекционным материалом</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование излагаемого материала. 2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы. 3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения. 4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции. 5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки. 6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо: <ul style="list-style-type: none"> - при подготовке к итоговому занятию; при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов). <p>Лабораторный практикум включает в себя лабораторные работы по основным темам курса химия и направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента,</p>		

анализа и обработки его результатов.

При подготовке к выполнению лабораторных работ используются методические указания, в которых описаны методы исследования, условия проведения опытов и сформулированы вопросы и задания к лабораторным работам.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях, снабженных необходимым оборудованием и химической посудой. Для активизации процесса освоения приемов лабораторного эксперимента студенты кооперируются в группы по 2-3 человека, что позволяет коллективно обсуждать его результаты и формулировать выводы.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе аудиторных занятий знаний и приобретения навыков использования рекомендуемой литературы, навыков научного исследования. Самостоятельная работа включает решение задач расчетного характера, подготовку и завершение оформления лабораторных работ, подготовку к контрольным мероприятиям, посещение консультаций, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работу на компьютере и в библиотеке, экзамену и т.п.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Изучение литературы требует ведения рабочих записей. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Одной из основных форм записи является конспект. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы проводится текущий контроль знаний обучающихся. Он обеспечивается рецензированием отчетов по лабораторным работам, проверкой конспектов лекций, устным опросом на аудиторных занятиях. Для проведения текущего контроля используются также тестовые технологии. Тестовый контроль проводится в дисплейных классах на компьютерах и в бланковом виде.

учитываются при текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» может проводиться, как в форме собеседования по экзаменационным вопросам, так и с использованием тестовых технологий.

Подготовка к промежуточной аттестации начинается с первого занятия по дисциплине, на котором преподаватель знакомит обучающихся с основными требованиями к текущей и итоговой аттестации. Важно с самого начала планомерно осваивать материал, прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Лекции, лабораторные и контрольные работы являются важными этапами подготовки, поскольку обучающийся имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы