

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 02.07.2024 10:55:10

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

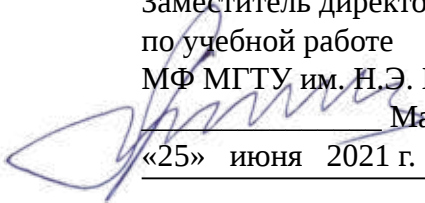
(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора
по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана


Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Автор программы:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 25.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ9» от 01.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	15
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	17
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 18.03.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (18.03.01)	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, закономерности физико-химических явлений, наблюдающихся в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении и природе вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПКС-2 (18.03.01)	Способен использовать математические, физические и физико-химические, химические методы для решения задач общепрофессиональной деятельности с применением современной техники и программных продуктов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-1 (18.03.01) Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, закономерности физико-химических явлений, наблюдающихся в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении и природе вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ЗНАТЬ - основные химические теории и закономерности явлений, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, свойства химических элементов и их соединений, материалов на их основе УМЕТЬ - самостоятельно приобретать общенаучные и химические знания, изучать и анализировать научно-техническую литературу, необходимую для решения задач научной и профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками планирования и постановки экспериментов, изучения работы устройств и оборудования, необходимого для решения научных и технологических задач</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ОПКС-2 (18.03.01) Способен использовать математические, физические и физико-химические, химические методы для решения задач общепрофессиональной деятельности с применением современной техники и программных продуктов</p>	<p>ЗНАТЬ - математические, физические и физико-химические, химические законы для решения задач научной и профессиональной деятельности</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Физическая химия;
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 18.03.01 Химическая технология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа (243 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	324	144	180
Аудиторная работа*	126	54	72
Лекции (Л)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36
Самостоятельная работа (СР)	198	90	108
Проработка учебного материала лекций	9	4.5	4.5
Подготовка к лабораторным работам	54	18	36
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка реферата	6	3	3
Другие виды самостоятельной работы	57	28.5	28.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Основные стехиометрические законы химии. Периодический закон и строение атома. Химическая связь. Химическая термодинамика.	18	0	10	30	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях. Работа в команде (в группах)	10	ОПКС-1, ОПКС-2	9	Лабораторные работы 1-5	6/10
										Контрольная работа 1	6/10
										ИТОГО:	12/20
2	Химическая кинетика. Химическое равновесие.	8	0	4	13	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях.	4	ОПКС-1, ОПКС-2	13	Лабораторные работы 6-7	5/8
										Контрольная работа 2	10/17
										ИТОГО:	15/25
3	Свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	10	0	4	17	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях.	4	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы 8-9	5/8
										Реферат 1	10/17
										ИТОГО:	15/25
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		36	0	18	90	-	18	-	-	-	60/100
2 семестр											
5	Особенности растворов сильных электролитов. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции.	18	0	18	39	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях. Работа в команде (в	10	ОПКС-1, ОПКС-2	9	Лабораторные работы 10-18	7/12
										Контрольная работа 3	5/8
										ИТОГО:	12/20

						группах)					
6	Электрохимические процессы. Металлы и их свойства. Коррозия металлов.	8	0	8	17	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях.	4	ОПКС-1, ОПКС-2	13	Лабораторные работы 19-22	5/8
										Контрольная работа 4	10/17
										ИТОГО:	15/25
7	Свойства <i>s</i> -элементов, <i>p</i> - элементов, <i>d</i> - и <i>f</i> -элементов и их соединений.	10	0	10	22	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных занятиях.	4	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы 23-27	6/10
										Реферат 2	9/15
										ИТОГО:	15/25
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	0	36	108	-	18	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основные стехиометрические законы химии. Периодический закон и строение атома. Химическая связь. Химическая термодинамика»	
	Лекции	18
1.1	Основные стехиометрические законы химии. Закон сохранения масс и энергий. Закон постоянства состава вещества. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	2
1.2	Периодический закон и строение атома. Квантово-механическая модель строения атома. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Принцип неопределенности. Волновое уравнение Шредингера. Волновая функция. Электронное облако.	2
1.3	Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Распределение электронов в атомах. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Правило Гунда. Состав атомных ядер. Изотопы.	2
1.4	Периодическая система элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов и электронные структуры атомов. Закономерности строения электронных оболочек атомов в периодах; s-, p-, d-, f-элементы, их основные свойства. Физический смысл номера периода.	2
1.5	Зависимость электронного строения атомов от номера группы. Главные и побочные подгруппы. Физический смысл номера группы. Физический смысл Периодического закона. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.	2
1.6	Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей. Ковалентная связь, способы ее образования. Донорно-акцепторное взаимодействие. Сигма- и пи-связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Энергия связи, углы между связями, длина связи. Гибридизация валентных орбиталей.	2
1.7	Основные положения метода молекулярных орбиталей. Ионная связь и ее свойства. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Зависимость физических свойств веществ в кристаллическом состоянии от вида химической связи между частицами в кристаллах. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.	2
1.8	Химическая термодинамика. Понятие о химической термодинамике. Функции состояния. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции для изохорного и изобарного процессов. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.	2
1.9	Факторы, определяющие направление протекания химических реакций. Энтропия как мера неупорядоченности в системе. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условие принципиальной возможности самопроизвольного протекания химической реакции.	2
	Лабораторные работы	10

ЛР1.1	Вредные вещества в химии. Техника безопасности.	2
ЛР1.2	Основные классы неорганических соединений.	2
ЛР1.3	Определение молярной массы эквивалента металла.	2
ЛР1.4	Приготовление раствора заданной концентрации из насыщенного раствора и воды.	2
ЛР1.5	Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.	2
	Самостоятельная работа	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	14.75
2	«Химическая кинетика. Химическое равновесие»	
	Лекции	8
2.1	Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Элементарные и сложные химические реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Кинетическое уравнение для реакции первого и второго порядка.	2
2.2	Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Теория активации Аррениуса. Энергетическая диаграмма пути реакции. Энергия активации и ее определение. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Ингибиторы.	2
2.3	Влияние давления на скорость химической реакции. Особенности кинетики гетерогенных химических реакций. Цепные реакции. Примеры разветвленных и неразветвленных цепных реакций.	2
2.4	Химическое равновесие. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.	2
	Лабораторные работы	4
ЛР2.1	Зависимость скорости химической реакции от концентрации.	2
ЛР2.2	Смещение химического равновесия.	2
	Самостоятельная работа	13
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	5
3	«Свойства растворов неэлектролитов и электролитов»	
	Лекции	10
3.1	Растворы. Общая характеристика растворов. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость.	2
3.2	Свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Обратный осмос.	2
3.3	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа	2

	диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда.	
3.4	Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена в растворах электролитов.	2
3.5	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Буферные растворы и их применение. Кислотно-основные индикаторы.	2
	Лабораторные работы	4
ЛР3.1	Ионные реакции обмена	2
ЛР3.2	Определение концентрации раствора соляной кислоты	2
	Самостоятельная работа	17
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	8.75
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30
5	«Особенности растворов сильных электролитов. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции»	
	Лекции	18
5.1	Особенности растворов сильных электролитов. Состояние сильных электролитов в растворах. Ионная сила раствора. Понятие об активности и коэффициенте активности.	2
5.2	Произведение растворимости и произведение активностей. Условие осаждения солей. Эффект общего иона. Солевой эффект.	2
5.3	Изотонический коэффициент и его связь со степенью диссоциации электролита. Понижение давления пара растворителя над раствором электролита. Понижение температуры кристаллизации и повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление раствора электролита.	2
5.4	Гидролиз солей в растворах. Константа и степень гидролиза. Расчеты pH растворов гидролизующихся солей.	2
5.5	Комплексные соединения Определение понятия о комплексных соединениях. Состав комплексных соединений в соответствии с координационной теорией Вернера. Центральные атомы и лиганды. Координационное число. Анионные и катионные комплексы. Нейтральные комплексы. Определение заряда комплексного иона и заряда центрального атома.	2
5.6	Химическая связь в комплексных соединениях. Монодентатные и полидентатные лиганды. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений. Хелатные соединения, их особенности.	2
5.7	Внутрикомплексные соединения. Комплексоны и их применение. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексных ионов. Разрушение комплексных соединений. Применение комплексных соединений. Роль комплексных соединений в природе и технике.	2
5.8	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Вычисление молярных масс	2

	эквивалентов окислителей и восстановителей.	
5.9	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций.	2
	Лабораторные работы	18
ЛР5.1	Приготовление раствора из двух растворов различной концентрации.	2
ЛР5.2	Определение pH водных растворов.	2
ЛР5.3	Гидролиз солей.	2
ЛР5.4	Определение растворимости солей.	2
ЛР5.5	Получение комплексных соединений.	2
ЛР5.6	Разрушение комплексных соединений.	2
ЛР5.7	Изучение окислительных свойств $KMnO_4$ в зависимости от реакции среды.	2
ЛР5.8	Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома.	2
ЛР5.9	Окислительные свойства HNO_3 .	2
	Самостоятельная работа	39
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	18
СР5.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	15.75
6	«Электрохимические процессы. Металлы и их свойства. Коррозия металлов»	
	Лекции	8
6.1	Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Возникновение потенциала на границе металл – раствор соли металла. Гальванический элемент как химический источник тока. Электродвижущая сила гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Определение стандартных электродных потенциалов. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.	2
6.2	Электролиз. Анодные и катодные процессы при электролизе расплавов и растворов электролитов. Применение электролиза расплавов и растворов электролитов. Закон Фарадея.	2
6.3	Металлы, их свойства и получение. Общая характеристика металлов. Физические свойства. Химические свойства. Взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами. Методы получения металлов.	2
6.4	Коррозия металлов. Виды коррозии: химическая, электрохимическая и коррозия под действием внешнего электрического напряжения. Основные методы защиты от коррозии.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР6.1	Устройство и работа гальванического элемента.	2
ЛР6.2	Электролиз водных растворов электролитов.	2
ЛР6.3	Электропроводность растворов электролитов	2
ЛР6.4	Взаимодействие металлов с соляной, серной и азотной кислотами.	2
	Самостоятельная работа	17
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР6.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	5
7	«Свойства s-элементов, p-элементов, d- и f-элементов и их	

	соединений»	
	Лекции	10
7.1	Свойства s-элементов и их соединений. Водород, его место в периодической системе, физические и химические свойства. Вода и пероксид водорода. Гидриды. Водородные соединений неметаллов.	2
7.2	Щелочные и щелочноземельные металлы. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения s-металлов: оксиды, пероксиды, супероксиды, гидроксиды (щелочи), соли. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость воды. Способы устранения жесткости воды.	2
7.3	Свойства p-элементов и их соединений. Бор. Оксид бора и борные кислоты. Тетраборат натрия (бура) и его применение. Алюминий. Важнейшие соединения: карбид, оксид и гидроксид, соли. Углерод. Аллотропные модификации. Карбиды. Оксид углерода (II): строение молекулы, свойства. Оксид углерода (IV). Угольная кислота и ее соли. Кремний. Силикаты и алюмосиликаты. Оксид кремния. Кремниевые кислоты. Силикагель.	2
7.4	Аммиак. Оксиды азота. Азотистая кислота, нитриты. Азотная кислота. Нитраты. Фосфор. Аллотропные модификации. Фосфиды металлов. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты фосфора. Кислород. Озон. Физические и химические свойства серы. Аллотропия серы. Сероводород. Сульфиды. Соединения серы с кислородом. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота, получение, свойства. Сульфаты. Олеум. Галогены, физические и химические свойства. Водородные соединения галогенов, их свойства. Кислородсодержащие кислоты галогенов.	2
7.5	Свойства элементов побочных подгрупп (d- и f-элементов). Электронные конфигурации атомов d-элементов. Подгруппа марганца. Соединения марганца (II, III, IV, VI, VII), свойства оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Марганцовая кислота и перманганаты. Окислительно-восстановительные реакции в химии марганца. Подгруппа хрома. Соединения хрома (II, III, VI), оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Соли хрома (III). Оксид хрома (VI), его свойства. Хромовая и дихромовая кислоты; хроматы и дихроматы. Лантаноиды и актиноиды. Особенности строения электронных оболочек атомов. Применение f-элементов и их соединений.	2
	Лабораторные работы	10
ЛР7.1	Определение жесткости воды	2
ЛР7.2	Получение хлора и хлорной воды	2
ЛР7.3	Химические свойства соединений алюминия.	2
ЛР7.4	Окислительно-восстановительные свойства оксида марганца (IV).	2
ЛР7.5	Гидролиз солей хрома (III)	2
	Самостоятельная работа	22
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР7.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР7.3	Подготовка реферата	3
СР7.4	Другие виды самостоятельной работы	7.75
8	Экзамен	30
СР8.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

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

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2002. - 743 с.: ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
2. Карапетьянц М. Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1993. - 588 с.
3. Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. Комплексные соединения: учеб. пособие по курсу "Общая и неорганическая химия" / Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 56 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3996-6.
4. Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии: учеб. пособие для вузов / Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.; ред. Коровин Н. В. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2001. - 255 с.: ил. - Библиогр.: с. 236. - ISBN 5-06-004160-3.
5. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. - 1983. - 263 с.
6. Коровин Н. В. Общая химия: учебник для вузов / Коровин Н. В. - М.: Высш. шк., 1998. - 557 с. - Библиогр.: с. 546. - Победитель конкурса учебников. - ISBN 5-06-003471-2.

Дополнительные материалы

7. Олиференко Г.Л. Комплексные соединения: учеб.-метод. пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014 – 20 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 20 экз.; читальный зал №1 – 2 экз.; читальный зал №2 – 1 экз.
8. Олиференко Г.Л. Комплексные соединения: учеб.-метод. пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014 – 20 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 20 экз.; читальный зал №1 – 2 экз.; читальный зал №2 – 1 экз.
9. Копунова Г.А. Электрохимические процессы: учеб. пособие / Г.А. Копунова, Г.Л. Олиференко, В.В. Романов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007 – 56 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 20 экз.; читальный зал №1 – 1 экз.; читальный зал №2 – 1 экз.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»:
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
<http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
<https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Реферат.
- Защита лабораторных работ.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме экзамена,

контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– e-mail преподавателя для оперативной связи: oliferenko@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- ABBYY FineReader
- Excel
- Mathcad
- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - М. : Высш. шк., 1998. - 557 с. - Библиогр.: с. 546. - Победитель конкурса учебников. - ISBN 5-06-003471-2.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. - 1983. - 263 с.
3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
4. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1993. - 588 с.
5. Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. Комплексные соединения : учеб. пособие по курсу "Общая и неорганическая химия" / Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 56 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3996-6.
6. Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для вузов / Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. ; ред. Коровин Н. В. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с. 236. - ISBN 5-06-004160-3.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- ABBYY FineReader
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - М. : Высш. шк., 1998. - 557 с. - Библиогр.: с. 546. - Победитель конкурса учебников. - ISBN 5-06-003471-2.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. - 1983. - 263 с.
3. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1993. - 588 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
5. Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. Комплексные соединения : учеб. пособие по курсу "Общая и неорганическая химия" / Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 56 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3996-6.
6. Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для вузов / Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. ; ред. Коровин Н. В. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с. 236. - ISBN 5-06-004160-3.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- ABBYY FineReader
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Олиференко Г.Л., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, oliferenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Коровин Н. В. - М. : Высш. шк., 1998. - 557 с. - Библиогр.: с. 546. - Победитель конкурса учебников. - ISBN 5-06-003471-2.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. - 1983. - 263 с.
3. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1993. - 588 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5.
5. Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. Комплексные соединения : учеб. пособие по курсу "Общая и неорганическая химия" / Гуров А. А., Слитиков П. В., Медных Ж. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 56 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3996-6.
6. Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для вузов / Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. ; ред. Коровин Н. В. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с. 236. - ISBN 5-06-004160-3.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- АВВУ Lingvo (Lingvo 12, X3)

Преподаватель кафедры:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@bmstu.ru