

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

Физическая химия

Автор программы:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@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
Приготовление буферных смесей.....	12
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	21

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».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Общая и неорганическая химия;
- Математика;
- Физика.

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

- Коллоидная химия;
- Общая химическая технология;
- Подготовка и защита ВКР.

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 – 5 з.е. (180 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объем 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	180	144
Аудиторная работа*	126	72	54
Лекции (Л)	54	36	18
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Самостоятельная работа (СР)	198	108	90
Проработка учебного материала лекций	6.75	4.5	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка реферата	6	3	3
Другие виды самостоятельной работы	77.25	46.5	30.75
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	Предмет физической химии и её значение. Химическая термодинамика.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)	4	ОПКС-1, ОПКС-2	7	Лабораторные работы	6/12
										Контрольная работа № 1	8/11
										ИТОГО:	14/23
2	Фазовые равновесия. Растворы.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)	4	ОПКС-1, ОПКС-2	13	Лабораторные работы	6/12
										Контрольная работа № 2	8/11
										ИТОГО:	14/23
3	Фазовые равновесия в конденсированных системах. Химическое равновесие.	12	0	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)	4	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	6/12
										Реферат № 1	8/12
										ИТОГО:	14/24
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		36	0	36	108	-	12	-	-	-	60/100
2 семестр											
5	Растворы электролитов.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)	4	ОПКС-1, ОПКС-2	6	Лабораторные работы	6/12
										Контрольная работа № 3	8/11
										ИТОГО:	14/23
6	Электродные процессы и	6	0	12	20	Обсуждение	4	ОПКС-1, ОПКС-2	12	Лабораторные	6/12

	электродвижущие силы.					практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)				работы	
										Реферат № 2	8/12
										ИТОГО:	14/24
7	Кинетика гомогенных химических реакций. Кинетика гетерогенных процессов.	6	0	12	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах. Работа в команде (в группах)	4	ОПКС-1, ОПКС-2	18	Лабораторные работы	6/12
										Контрольная работа № 4	8/11
										ИТОГО:	14/23
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	0	36	90	-	12	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Предмет физической химии и её значение. Химическая термодинамика»	
	Лекции	12
1.1	Предмет физической химии и её значение. Методы физической химии. Строение молекул и химическая связь.	2
1.2	Предмет химической термодинамики. Основные понятия и величины термодинамики. Термодинамическая система. Изолированные, закрытые и открытые системы. Функции состояния.	2
1.3	Первый закон термодинамики. Следствия из первого закона термодинамики. Теплоемкость системы. Закон Гесса.	2
1.4	Следствия из закона Гесса. Расчёты тепловых эффектов химических реакций. Теплоты образования и теплоты сгорания веществ. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.	2
1.5	Второй закон термодинамики. Возможности и направление самопроизвольного протекания процессов. Статистический характер второго закона термодинамики. Энтропия. Необратимые процессы. Термодинамическая вероятность системы.	2
1.6	Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса, энтальпия. Равновесное состояние термодинамической системы. Соотношения между термодинамическими функциями.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Определение молярной рефракции вещества и установление его структуры	4
ЛР1.2	Определение состава бинарного раствора рефрактометрическим методом.	4
ЛР1.3	Определение теплоты гидратации (на примере сульфата алюминия).	4
	Самостоятельная работа	26
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
2	«Фазовые равновесия. Растворы»	
	Лекции	12
2.1	Химические процессы. Химический потенциал. Понятие активности вещества. Применение второго закона термодинамики к идеальным газам. Влияние внешних условий на равновесие.	2
2.2	Общие условия фазового равновесия в гетерогенных системах. Компонент системы. Степени свободы системы. Правило фаз Гиббса. Классификация термодинамических систем. Диаграммы состояния вещества	2
2.3	Равновесные соотношения при фазовых переходах. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона. Однокомпонентные системы. Диаграмма	2

	состояния воды. Зависимость температуры плавления полиморфного превращения от давления системы.	
2.4	Понятие раствора, растворенного вещества и растворителя. Способы выражения состава растворов. Массовая доля, мольная доля, молярная, нормальная и моляльная концентрации. Жидкие растворы.	2
2.5	Разбавленные растворы. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Температура кристаллизации разбавленных растворов. Температура кипения разбавленных растворов. Осмотическое давление. Определение молекулярной массы растворенного вещества.	2
2.6	Концентрированные растворы. Давление насыщенного пара в различных системах. Активность и коэффициент активности. Состав пара в различных системах. Температура кипения различных типов систем. Диаграммы состояния двойных смесей.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Перекристаллизация веществ.	4
ЛР2.2	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Простая перегонка смеси веществ.	4
ЛР2.3	Фазовые равновесия в трехкомпонентных системах. Экстракция веществ.	4
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
3	«Фазовые равновесия в конденсированных системах. Химическое равновесие»	
	Лекции	12
3.1	Дистилляция двойных смесей. Азеотропные смеси. Правило рычага. Ректификация. Давление насыщенного пара в системах с ограниченной взаимной растворимостью компонентов в нерастворимых жидкостях. Перегонка с водяным паром. Растворы газов в жидкостях.	2
3.2	Взаимная растворимость жидкостей. Закон распределения в тройных смесях. Диаграммы состояния тройных смесей. Экстракция из растворов.	2
3.3	Растворимость твёрдых веществ. Кристаллизации из растворов. Диаграммы состояния в простых системах с эвтектикой. Диаграмма состояния систем с образованием химического соединения. Твёрдые растворы. Образование смешанных кристаллов. Термический анализ.	2
3.4	Общие условия химического равновесия. Закон действия масс. Константы равновесия. Уравнения изотермы, изобары и изохоры химической реакции. Понятие химического сродства. Химическое равновесие в гетерогенных реакциях. Давление диссоциации. Тепловая теорема.	2
3.5	Расчёты химического равновесия. Изменение энергии Гиббса в ходе химической реакции и экспериментальные методы определения таких изменений. Изменение энтропии в ходе химических реакций.	2
3.6	Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции (изобара и изохора Вант-	2

	Гоффа). Влияние давления на химическое равновесие. Методы вычисления констант равновесия	
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Определение растворимости труднорастворимых солей (на примере CaSO_4 , CaCO_3).	4
ЛР3.2	Определение коэффициента распределения йода между органическими и неорганическими растворителями.	4
ЛР3.3	Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе.	4
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30
5	«Растворы электролитов»	
	Лекции	6
5.1	Электролитическая диссоциация. Гидратация и сольватация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	2
5.2	Термодинамические и химические свойства растворов электролитов. Активность и коэффициент активности. Теория Дебая и Гюккеля. Химические свойства растворов электролитов.	2
5.3	Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Буферные растворы. Скорости движения ионов. Числа переноса. Электропроводность растворов. Кондуктометрия	2
	Лабораторные работы	12
ЛР5.1	Приготовление буферных смесей.	4
ЛР5.2	Влияние изменения концентрации буферного раствора на его pH.	4
ЛР5.3	Влияние добавления кислоты на pH буферного раствора.	4
	Самостоятельная работа	20
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
6	«Электродные процессы и электродвижущие силы»	
	Лекции	6
6.1	Гальванические элементы. Обратимые и необратимые цепи. Электродные потенциалы и электродвижущая сила гальванических элементов. Типы электродов и цепей.	2
6.2	Измерение электродвижущих сил. Нормальный элемент. Концентрационные цепи. Диффузионные потенциалы. Окислительно-восстановительные электроды. Зависимость электродвижущей силы гальванических элементов от температуры. Химические источники тока. Потенциометрия.	2
6.3	Электролиз. Химические процессы при электролизе. Количественные	2

	законы электролиза. Потенциал разложения. Коррозия металлов. Защита от коррозии	
	Лабораторные работы	12
ЛР6.1	Влияние добавления щелочи на рН буферного раствора.	4
ЛР6.2	Определение электропроводности растворов.	4
ЛР6.3	Изучение равновесия гетерогенной реакции в растворе	4
	Самостоятельная работа	20
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.3	Подготовка реферата	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
7	«Кинетика гомогенных химических реакций. Кинетика гетерогенных процессов»	
	Лекции	6
7.1	Скорость и механизм реакций. Зависимость скорости реакции от концентраций веществ. Молекулярность и порядок реакции. Вывод уравнений зависимости концентрации вещества от времени для реакций нулевого, первого, второго и третьего порядков. Влияние температуры на скорость реакций. Энергия активации. Расчёт констант скоростей реакций и энергии активации.	2
7.2	Теория активных столкновений. Метод переходного состояния. Цепные реакции. Катализ. Фотохимические реакции.	2
7.3	Особенности гетерогенных процессов. Возникновение новых фаз. Гетерогенный катализ. Отравление и старение катализаторов. Мультиплетная теория. Теория ансамблей. Реакции в потоке. Гетерогенный катализ в промышленности.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР7.1	Определение константы скорости реакции омыления сложного эфира в кислой среде.	4
ЛР7.2	Кинетика фотохимического распада пероксида водорода.	4
ЛР7.3	Определение величины константы скорости реакции йодирования ацетона в кислой среде.	4
	Самостоятельная работа	20
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР7.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР7.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР7.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25
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. Киреев В. А. Курс физической химии. - М. : Химия, 1975. - 775 с.
2. Методические указания к решению задач по курсу "Физическая и коллоидная химия" / Бадаев Ф. З., Гончаренко Е. Е., Степанов М. Б. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 67 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2868-6.
3. Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. Физическая химия : учебник для вузов / Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. - 5-е изд., стер. - М. : Металлургия, 2001. - 686 с. - Библиогр.: с. 680. - ISBN 5-229-01256-0.
4. Фролов Ю. Г., Белик В. В. Физическая химия : учеб. пособие для вузов / Фролов Ю. Г., Белик В. В. ; ред. Фролов Ю. Г. - М. : Химия, 1993. - 464 с.
5. Николаев Л. А. Физическая химия: учеб. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М : Высшая школа, 1979. - 374 с.

Дополнительные материалы

6. Физическая химия : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия" / Д.П. Семченко; Под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 526с.
7. Лабораторные работы по физической химии. Ч. 1 : Учеб. - метод. пособие для студ. направ. "Химическая технология" / А.Н. Иванкин. - М. : МГУЛ, 2015. - 20 с.
8. Лабораторные работы по физической химии. Ч. 2 : Учеб.- метод. пособие для студ. направ. "Химическая технология" / А.Н. Иванкин, Х.А. Фахретдинов. - М. : МГУЛ, 2015. - 20 с.

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. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
10. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
12. 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 завершенный 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:

- Лабораторная работа
- Контрольная работа
- Реферат.

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: verevkin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Excel
- 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. Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. Физическая химия : учебник для вузов / Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. - 5-е изд., стер. - М. : Металлургия, 2001. - 686 с. - Библиогр.: с. 680. - ISBN 5-229-01256-0.
2. Фролов Ю. Г., Белик В. В. Физическая химия : учеб. пособие для вузов / Фролов Ю. Г., Белик В. В. ; ред. Фролов Ю. Г. - М. : Химия, 1993. - 464 с.
3. Киреев В. А. Курс физической химии. - М. : Химия, 1975. - 775 с.
4. Николаев Л. А. Физическая химия: учеб. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М : Высшая школа, 1979. - 374 с.
5. Методические указания к решению задач по курсу "Физическая и коллоидная химия" / Бадаев Ф. З., Гончаренко Е. Е., Степанов М. Б. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 67 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2868-6.

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
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@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. Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. Физическая химия : учебник для вузов / Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. - 5-е изд., стер. - М. : Металлургия, 2001. - 686 с. - Библиогр.: с. 680. - ISBN 5-229-01256-0.
2. Фролов Ю. Г., Белик В. В. Физическая химия : учеб. пособие для вузов / Фролов Ю. Г., Белик В. В. ; ред. Фролов Ю. Г. - М. : Химия, 1993. - 464 с.
3. Киреев В. А. Курс физической химии. - М. : Химия, 1975. - 775 с.
4. Николаев Л. А. Физическая химия: учеб. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М : Высшая школа, 1979. - 374 с.
5. Методические указания к решению задач по курсу "Физическая и коллоидная химия" / Бадаев Ф. З., Гончаренко Е. Е., Степанов М. Б. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 67 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2868-6.

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
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Веревкин А.Н., доцент (к.н.), кандидат химических наук, доцент, verevkin@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. Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. Физическая химия : учебник для вузов / Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А. - 5-е изд., стер. - М. : Металлургия, 2001. - 686 с. - Библиогр.: с. 680. - ISBN 5-229-01256-0.
2. Фролов Ю. Г., Белик В. В. Физическая химия : учеб. пособие для вузов / Фролов Ю. Г., Белик В. В. ; ред. Фролов Ю. Г. - М. : Химия, 1993. - 464 с.
3. Николаев Л. А. Физическая химия: учеб. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М : Высшая школа, 1979. - 374 с.
4. Методические указания к решению задач по курсу "Физическая и коллоидная химия" / Бадаев Ф. З., Гончаренко Е. Е., Степанов М. Б. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 67 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 5-7038-2868-6.

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 (8,9,10,12)
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

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