

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров


« 18 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.6 «Физическая и коллоидная химия»**

Направление подготовки: **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

Профиль подготовки: **Технология бродильных производств и виноделие**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **ЗАОЧНАЯ**

Институт, факультет **Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевой инженерии**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Кафедра физической и коллоидной химии**

Курс, семестр **1 курс, 2 семестр, 2 курс, 3, 4 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	14	0,39
Самостоятельная работа	284	7,89
Форма аттестации: 3 семестр – экзамен	9	0,25
4 семестр – экзамен	9	0,25
Всего	324	9

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №211 от 12.03.2015 года по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» для профиля «Технология бродильных производств и виноделие», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. и примерной программы по дисциплине.

Разработчик программы:

профессор



Ю.Г. Галяметдинов

доцент



А.И. Галеева

доцент



А.С. Крупин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической и коллоидной химии, протокол от 11.06 2019 г. № 12

Зав. кафедрой



Ю.Г. Галяметдинов

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ, реализующего подготовку образовательной программы
от 27.06 2019 №11.

Председатель комиссии, профессор

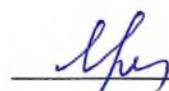


М.А. Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИП, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 18.09 2019 № 1.

Председатель комиссии, профессор



Х. М. Ярошевская

Начальник УМЦ, доцент



Л. А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является одной из основополагающих дисциплин в цикле естественнонаучной подготовки химиков-технологов. Она лежит в основе общетеоретической подготовки бакалавра. Устанавливая общие законы физико-химических процессов, физическая и коллоидная химия является теоретическим обобщением неорганической, органической, аналитической химии и в то же время – фундаментом всех отраслей химической технологии.

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с общими законами физико-химических процессов как теоретической основы современных технологий, формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» - общеобразовательная, относится к вариативной части естественнонаучного цикла ОП и формирует у бакалавров, обучаемых по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» бакалавр по указанным направлениям и профилям подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Химия Общая и неорганическая;

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Рациональное использование природных ресурсов;
- б) Химия ферментов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-5 способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

ПК-14 готовностью проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- основы химической термодинамики, начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- основы химической кинетики, уравнения формальной кинетики;

4 семестр							
6	Термодинамические основы поверхностных явлений	4	2	-	-	32	<i>Опрос и составление отчета по лабораторной работе, выполнение расчетной работы</i>
7	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	4	-	-	2	24	
8	Адсорбция	4	-	-	2	35	
9	Оптические свойства дисперсных систем	4	-	-	-	24	
10	Получение дисперсных систем	4	-	-	2	24	
11	Устойчивость дисперсных систем	4	-	-	-	24	
Форма аттестации в 4 семестре:							экзамен
Всего в 4 семестре 171			2		6	163	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Компетенции
1	Основы химической термодинамики	2	Основные понятия и законы химической термодинамики.	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение к физическим и химическим процессам. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах, в ходе химической реакции, процессах нагревания веществ, смешения идеальных газов, при фазовых переходах, в электрохимических элементах. Постулат Планка. Абсолютная энтропия веществ и ее вычисление.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
2	Фазовые равновесия	2	Растворы. Свойства растворов. Многокомпонентные растворы	Классификация растворов (растворы идеальные, неидеальные, предельно разбавленные). Свойства растворов. Давление пара компонентов над раствором. Летучие смеси. Законы Коновалова. Перегонка бинарных смесей. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Тройная точка воды. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Термический анализ. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	ОК-5 ПК-5 ПК-14

3	Химическая кинетика и катализ	2	Формальная кинетика. Скорость и порядок химических реакций. Энергия активации	Понятие о скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Кинетика простых реакций. Методы определения порядка химической реакции. Зависимость скорости простых и сложных реакций от температуры. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активных столкновений и теория переходного состояния.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
4	Термодинамические основы поверхностных явлений	2	Термодинамические основы поверхностных явлений	Классификация поверхностных явлений. Поверхностный слой. Основные отличия свойств поверхностного слоя от свойств объемных фаз. Межмолекулярные взаимодействия в объеме и на поверхности. Изменение плотности (сгущение) свободной поверхностной энергии на поверхности раздела фаз. Поверхностное натяжение. Энергетическое определение и силовое определение поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на величину поверхностного натяжения.	ОК-5 ПК-5 ПК-14

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены)

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ, является, приобретение навыков проведения химического эксперимента, экспериментальное подтверждение существующих теоретических положений, формирование практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	компетенции
1	Основы химической термодинамики	2	Калориметрия	Определение тепловых эффектов физико-химических процессов и химических реакций, теплоемкость калориметра	ОК-5 ПК-5 ПК-14
2	Фазовые равновесия	2	Термический анализ	Термический анализ неизоморфных, двухкомпонентных систем. Определение точки эвтектики. Анализ геометрических образов диаграмм	ОК-5 ПК-5 ПК-14
3	Электрохимия	2	Электропроводность и константа диссоциации электролита	Измерение электропроводности растворов и расчет константы диссоциации	ОК-5 ПК-5 ПК-14
4	Химическая кинетика и катализ	2	Определение константы скорости химической реакции	Определение порядка и молекулярности реакции. Омыления этилацетат щелочью. Методы определения порядка химической реакции.	ОК-5 ПК-5 ПК-14

5	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	2	Седиментационный анализ суспензий	Методика работы на торсионных весах. Построение кинетической кривой седиментации, дифференциальной и интегральной кривых распределения по размерам частиц дисперсной фазы. Вычисление размера частиц и фракционного состава суспензии мела.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
6	Адсорбция	2	Изучение адсорбции и поверхностного натяжения на границе жидкость - газ	Методика определения поверхностного натяжения на границе жидкость-газ. Расчет значений адсорбции и предельной адсорбции, построение изотермы Ленгмюра. Графическое решение уравнений Гиббса и Ленгмюра. Расчет основных характеристик адсорбционного слоя.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
7	Получение дисперсных систем	2	Получение зольей методами конденсации	Получение гидрозолей методами химической конденсации и пептизации. Строение мицеллы. Лабораторное занятие – круглый зал.	ОК-5 ПК-5 ПК-14

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Формируемые компетенции
1. Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение к физическим и химическим процессам. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в ходе химической реакции, процессах нагревания веществ	25	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Контрольная работа,	ОК-5 ПК-5 ПК-14
2. Химическое равновесие Закон действующих масс. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие. Уравнение Планка.	24	1. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
3. Фазовые равновесия. Метод физико-химического термического анализа. Анализ различных видов диаграмм плавкости двух веществ. Основной закон фазового равновесия. Современные методы изучения фазовых равновесий. Принципы Курнакова.	24	1. Проработка лекционного материала. 2. Подготовка к ЛР 3. Оформление отчета по ЛР 4. Контрольная работа,	ОК-5 ПК-5 ПК-14
4. Электрохимия. Перенос электрического заряда в растворах электролитов. Гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Гальванические процессы.	24	1. Подготовка к ЛР 2. Оформление отчета по ЛР 3. Контрольная работа,	ОК-5 ПК-5 ПК-14
5. Химическая кинетика и катализ. Гетерогенные процессы. Стадии гетерогенных процессов. Диффузия, адсорбция, химическая реакция. 1 и 2-й законы Фика. Постулаты теории адсорбции Ленгмюра. Причины каталитического действия. Каталитическая активность и селективность. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная	24	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР	ОК-5 ПК-5 ПК-14

теория гетерогенного катализа Баландина и теория активных ансамблей Кобозева.		5. Контрольная работа,	
всего в 3 семестре:	121		
6.Термодинамические основы поверхностных явлений. Понятие о поверхностном натяжении и полной поверхностной энергии. Адсорбция и ее виды. Уравнения Гиббса для описания адсорбции на границе раздела жидкость–газ. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.	32	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР	ОК-5 ПК-5 ПК-14
7.Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем Причина молекулярно-кинетических свойств. Броуновское движение, диффузия, осмос и седиментационные явления в коллоидных системах.	24	1.Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 2. Подготовка к ЛР 3. Оформление отчета по ЛР	ОК-5 ПК-5 ПК-14
8.Адсорбция Адсорбция и ее виды. Уравнения Гиббса для описания адсорбции на границе раздела жидкость–газ. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Расчет значений адсорбции и предельной адсорбции, построение изотермы Ленгмюра. Графическое решение уравнений Гиббса и Ленгмюра. Расчет основных характеристик адсорбционного слоя.	35	1.Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 2. Подготовка к ЛР 3. Оформление отчета по ЛР	ОК-5 ПК-5 ПК-14
9.Оптические свойства дисперсных систем Прохождение света. Преломление и отражение света. Опалесценция. Конус Тиндаля. Рассеяние света в дисперсных системах. Уравнение Рэлея и его анализ. Поглощение света в дисперсных системах. Уравнение Бугера – Ламберта – Бера. Мутность и оптическая плотность. Оптические методы исследования дисперсных систем: нефелометрия, турбидиметрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия.	24	1. Написание конспекта; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе. 4. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
10.Получение дисперсных систем Диспергирование, конденсация и пептизация. с жидкой и газообразной дисперсионной средой Методы получения, свойства, применение, способы разрушения аэрозолей.	24	1.Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы.	ОК-5 ПК-5 ПК-14
11.Устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Агрегативная устойчивость лиофобных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Термодинамическая неустойчивость лиофобных дисперсных систем. Коагуляция - как результат потери агрегативной устойчивости. Причины коагуляции. Кинетика коагуляции лиофобных дисперсных систем по Смолуховскому. Зависимость числа частиц от времени коагуляции. Быстрая и медленная коагуляция	24	1.Проработка лекционного материала; 2. Написание конспекта. 3.Подготовка к лабораторной работе; 4. Оформление отчета по лабораторной работе; 5) Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОК-5 ПК-5 ПК-14
всего в 4 семестре:	163		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физическая коллоидная химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка

формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе, «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

Изучение дисциплины **«Физическая коллоидная химия»** в 2, 3 и 4 семестре заканчивается экзаменом. Преподаватель, ведущий практические занятия, проставляет в экзаменационную ведомость значение текущего рейтинга **Ртек** (отметка о зачете не проставляется). Лектор проставляет в экзаменационную ведомость значение экзаменационного рейтинга **Рэкз** и суммарный рейтинг за семестр **Рдисц** и соответствующую четырех бальную оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») согласно приведенной таблице. Отметка об экзамене ставится также в зачетную книжку студента.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по материалу курса. Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 3) за ответ на дополнительные вопросы, при условии, что общая сумма баллов за экзамен 40.

Предмет считается усвоенным, если выполнены все контрольные точки:

- получен экзамен в 3 семестре $R_{\text{дис1}}$,
- получен допуск за выполнение лабораторных работ $R_{\text{лаб2}}$ и индивидуальных заданий $R_{\text{из2}}$; сдан экзамен $R_{\text{экз2}}$ в 4 семестре.

Преподаватель, ведущий занятия в 4 семестре на основании выполненных лабораторных работ проставляет в экзаменационную ведомость «Не зачтено», если $R_{\text{дис1}}$ лежит в пределах от 0 до 60 баллов. Если же $R_{\text{дис1}}$ лежит в пределах от 60 до 100 баллов, то в ведомость проставляется «Зачтено».

$$R_{\text{дис1}} = R_{\text{лаб1}}$$

Преподаватель, ведущий занятия в 4 семестре, проставляет в экзаменационную ведомость баллы, полученные: за лабораторные работы $R_{\text{лаб2}}$ (минимум – 26, максимум – 40 баллов) и за выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях $R_{\text{пз2}}$ (минимум – 10, максимум – 20 баллов). За эти два вида работ студент получает $R_{\text{тек2}}$ (минимум – 36, максимум – 60 баллов). Если $R_{\text{тек2}} < 36$ баллов, то студент не допускается к экзамену. За экзамен $R_{\text{экз2}}$ может быть получено минимум 24, максимум 40 баллов.

$$R_{\text{дис2}} = (R_{\text{лаб2}} + R_{\text{пз2}}) + R_{\text{экз2}} = R_{\text{тек2}} + R_{\text{экз2}}$$

Суммарный рейтинг по дисциплине $R_{\text{дис2}}$ составляет: минимум 60, максимум 100 баллов

Расчет максимального рейтинга по отдельным видам работ за 3 и 4 семестр

<i>3 семестр</i>				<i>4 семестр</i>			
<i>Контрольная точка</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Рейтинг</i>	<i>Контрольная точка</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Рейтинг</i>
$R_{\text{лаб1}}$	26	40	-	$R_{\text{лаб2}}$	26	40	-
$R_{\text{контр}}$	10	20	Сумма баллов	$R_{\text{контр}}$	10	20	Сумма баллов
$R_{\text{экз2}}$	24	40	Баллы	$R_{\text{экз2}}$	24	40	Баллы
$R_{\text{дис1}}$	60	100	Баллы, итоговая оценка	$R_{\text{дис2}}$	60	100	Баллы, итоговая оценка

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» 2019 г.

10.1 Основная литература:

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физической химии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Булидорова, Г. В. Физическая химия. Кн.1: Основы химической термодинамики. Фазовые равновесия / Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов, Х. М. Ярошевская, В. П. Барабанов. – М. : КДУ : Университетская книга, 2016. – 515 с., ISBN 978-5-91304-600-0, ISBN 978-5-91304-599-7.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Булидорова, Г. В. Физическая химия. Кн. 2: Электрохимия. Химическая кинетика / Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов, Х. М. Ярошевская, В. П. Барабанов. – М. : КДУ : Университетская книга, 2016. – 456 с., ISBN 978-5-91304-599-7, ISBN 978-5-91304-601-7.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Из-во: Лань, 2010. 416с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/4027 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Вишняков, А. В. Физическая химия / А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. - М.: Химия, 2012. - 840 с. ISBN: 978-5-98109-094-3	75 экз в УНИЦ КНИТУ
5. Горшков, В. И. Основы физической химии / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.-408 с. ISBN: 978-5-9963-0546-9.	200 экз в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература:

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физической химии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
4. Эткинс, П. Физическая химия / П. Эткинс. – М.: Мир, 2007. – 494 с., ISBN: 5-03-003786-1.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Булидорова, Г. В. Определение порядка, константы скорости и энергии активации элементарных реакций / Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Князев. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 . – 83 с., ISBN 978-5-7882-1681-2.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Билалов, А. В. Коллигативные свойства растворов / А. В. Билалов, Г. В. Булидорова, С. В. Крупин – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 114 с., ISBN 978-5-7882-1894-6.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Павличенко, Л. А.. Термический анализ двухкомпонентных систем / Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 104 с., ISBN: 978-5-7882-1379-8.	20 экз. на кафедре

8. Селиванова, Н. М. Физическая химия / Н. М. Селиванова, Л. А. Павличенко, Г. В. Булидорова, В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .- 185 с., ISBN 978-5-7872-2009-3.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
--	----------------------

10.3 Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>

СОГЛАСОВАНО:

Зав. сектором ОКУФ



10.4 Программное обеспечение (ПО).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft:

текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010, программа для создания презентаций Microsoft PowerPoint 2010.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка),
- c. пакеты ПО специального назначения – система Moodle для управления учебным процессом, предназначенная для использования в сети Интернет.

2. Лабораторные работы

- a. Учебная лаборатория Физической химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», термометрами, термостатами, водяными банями, установками для титрования, весами аналитическими, набором химической посуды и реактивов.
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- c. компьютерный класс с доступом в Интернет,
- d. пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010,
- e. пакеты ПО специального назначения – «Гауссиан»
- f. Спектрофотометр Unicо 1200,
- g. Весы торсионные типа ВТ до 500мг
- h. Электроплитка DEP 9011
- j. Весы электронные ВСП 0,5/0,1-1
- k. рН-метр рН-150МИ
- l. Выпрямитель учебный В-24
- m. Кондуктометр МАРК-603
- n. Устройство перемешивающее LS110

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Физическая и коллоидная химия» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций.

3. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований. Реализуются в ходе подготовки, выполнения и обсуждения лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии* обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на занятиях, при выполнении и сдаче домашних индивидуальных расчетных заданий, при подготовке и защите индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия», число часов, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе, составляет: 2 часа в 3 семестре, 4 часа в 4 семестре. Используемые в лекционном курсе инновационные образовательные технологии: лекция – пресс-конференция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками. Инновационные образовательные технологии, используемые при проведении лабораторных работ: групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, обучение на основе опыта, мозговой штурм.