



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агrobiотехнологий и землепользования

Кафедра биотехнологии животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 16 » мая 2024г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ»

Направление подготовки:
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань - 2024

Составитель:

доцент, к. хим. н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. наук, доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. с.-х. н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) подготовки Агропромышленная биотехнология, обучающийся по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» должен овладеть следующими результатами:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
ОПК-1.2	Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи (этап II)	Знать: основные законы и закономерности химических наук для изучения и анализа биологических объектов. Уметь: анализировать и составлять описание научных исследований и формулировать выводы Владеть: навыками правильно оформлять результаты проведенных научных исследований по общепринятым методикам

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 **Дисциплины (модули)** и изучается в 3 семестре при очной форме обучения.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме курса неорганической и аналитической химии, изучаемых на первом курсе.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: пищевая химия, общая химическая технология, техническая биохимия.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение
---------------------	----------------

	3 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	69
в том числе:	
- лекции, час	34
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-
- лабораторные занятия, час	34
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	
- зачет, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	39
в том числе:	
- подготовка к лабораторным занятиям, час	19
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15
- выполнение контрольной работы, час	-
- подготовка к зачету с оценкой, час	5
Общая трудоемкость, час	108
з.е.	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час									
		лекции		Практ. работы		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очн	заочн	очн	заочн	очно	заочно	очн	заочн	очн	заочн
1	Строение вещества	4				6		10		10	
2	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие	8				8		16		9	
3	Растворы.	8				8		16		10	
4	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	14				12		26		10	
	Итого	34				34		68		39	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)

1	Раздел 1. Строение вещества				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Введение. Агрегатные состояния вещества	4	-		
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.2	Определение плотности, поверхностного натяжения жидкости	2	-		
1.3	Основные газовые законы	4	-		
2	Раздел 2. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Химическая термодинамика	4			
2.2	Химическая кинетика. Химическое равновесие	4			
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.3	Химическая кинетика. Химическое равновесие	4	-		
2.4	Расчеты по химической термодинамике	2			
2.5	Расчеты по скорости химических реакций				-
	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье	2		-	
3	Раздел 3. Растворы				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Физическая теория растворов. Свойства растворов	4			
3.2	Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов	4			
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.3	Концентрации растворов	4	-		
3.4	Буферные растворы. Расчет pH растворов	2	-		
3.5	Расчет осмотического давления температуры кипения и замерзания растворов	2	-		
4	Раздел 4. Дисперсные системы. Коллоидные растворы				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Поверхностные явления. Классификация дисперсных систем	4			
4.2	Коллоидно-дисперсные системы и способы их получения.	4			
4.3	Строение мицеллы. Устойчивость лиофобных коллоидных растворов. Коагуляция.	4			
4.4	Лиофильные системы и их свойства. Растворы ВМС. Гели.	2			
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.5	Лиофобные коллоидные растворы.	4	-		

	Способы получения.				
4.6	Строение мицеллы. Устойчивость лиофобных коллоидных растворов. Коагуляция.	4	-		
4.7	Свойства лиофильных растворов. Гели и студни	2	-		
4.8	Растворы ПАВ. Аэрозоли. Суспензии.	2	-		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1988. – 400 с.:
2. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1983. – 408с.:
3. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия. М. «Лань», 2015 -288с ЭБС «Лань» раздел «физическая химия и химия твердого тела» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/576#book_name
4. Г.А. Камалова , Л.Н. Давлетшина , Р.Н. Сагитова Физическая и коллоидная химия. Химическая термодинамика и химическая кинетика: методические указания;/ Казанский ГАУ. – Казань, КазГАУ, 2011. – 60 с.: ил.

Примерная тематика курсовых проектов Не предусмотрено

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Химия физическая и коллоидная»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1988. – 400 с.:
2. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1983. – 408с.:
3. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия. М. «Лань», 2015 -288с ЭБС «Лань» раздел «физическая химия и химия твердого тела» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/576#book_name

Дополнительная литература:

1. Камалова Г.А., Давлетшина Л.Н., Сагитова Р.Н. Физическая и коллоидная химия. Химическая термодинамика и химическая кинетика: методические указания; Казанский ГАУ. – Казань, КазГАУ, 2011. – 60 с.: ил.
2. Должикова В.Д., Задымова Н.М., Лопатина Л.И. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов. Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник:

НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=253361>

3. Романенко Е.С., Францева Н.Н., Безгина Ю.А., Волосова Е.В.. Коллоидная химия: учебное пособие / – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514197>
4. Родин, В.В., Горчаков Э.В., Оробец В.А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие /– Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515033>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

-после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;

-выделить маркерами основные положения лекции;

-структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Физическая и коллоидная химия. Химическая термодинамика и химическая кинетика: методические указания/ Г.А. Камалова, Л.Н. Давлетшина, Р.Н. Сагитова; Казанский ГАУ. – Казань, КазГАУ, 2011. – 60 с.: ил.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License(GPL). 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; освещение доски – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор – 1 шт., экран – 1 шт.
Лабораторные и практические занятия	Специализированные химические лаборатории: № 35, № 36 1. Лабораторное оборудование: вытяжные шкафы (2 шт.), штативы (15 шт.), тигельные щипцы (10 шт.), керамические треугольники (5 шт.), шпатели (10 шт.), предметные стекла (10 шт.), сушильные шкафы (2 шт.), электроплитки (4 шт.); 2. Измерительные приборы: электронные технические (2 шт.) и аналитические весы (1 шт. рН-метры «рН-150 МИ» (2 шт.), денсиметры (ареометры) (2 набора), установка для проведения титриметрических определений (штатив, бюретка, колба для титрования, мерная колба, мерный цилиндр, стакан мерный, пипетка мерная, пипетка капельная) – 15 шт.; 3. Периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева (20 шт.), таблицы электрохимического ряда металлов (20 шт.), классные доски (2 шт.); 4. Лабораторная посуда: фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл, мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл, стеклянные палочки, бюретки вместимостью 25 мл, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы вместимостью 50 мл, спиртовые термометры 0-1000°С, пипетки Мора вместимостью 10 мл, конические колбы для титрования вместимостью 100 и 250 мл
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров,

	принтер
--	---------