

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ /Ж.В. Мацулевич/
подпись ФИО
“08” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.11 Физико-химические процессы
в биотехнологических производствах
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистр

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Общая и прикладная биотехнология»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: НиБ

Кафедра-разработчик НиБ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик(и): Комова Елена Павловна, к.х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 августа 2021 г. № 736 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 28.10.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01.06.2021 № 9.

И.О. зав. кафедрой: к.х.н., доцент Калинина А.А.

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ, протокол от 08.06.2021 № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 19.03.01-о-26

Начальник МО

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

/Н.И. Кабанина/

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	12
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
7. Информационное обеспечение дисциплины	22
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	24
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	25
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах» является формирование у студентов основных понятий, знаний и навыков в области теоретических основ физико-химических процессов, протекающих в суспензиях, эмульсиях, пенах и мицеллах; умений выполнять необходимые расчеты для получения данных дисперсных систем требуемого качества; способности анализировать механизмы действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей, мицеллообразователей; умений интерпретировать и проводить обработку результатов эксперимента; развить навыки использования теоретических знаний для решения практических задач в пищевых и фармацевтических биотехнологических производствах, формировать научное мышление.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные свойства дисперсных систем, используемых в пищевой биотехнологии и производстве лекарственных средств;
- проанализировать основные физико-химические закономерности процессов, протекающих в суспензиях, и основы седиментационного анализа;
- изучить основные физико-химические закономерности процессов эмульгирования и получения эмульсий с заданными свойствами;
- рассмотреть основные физико-химические закономерности и условия протекания процессов пенообразования и пеногашения;
- освоить основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований физико-химических процессов в дисперсных системах, протекающих в биотехнологических производствах;
- приобрести навыки расчета параметров седиментации, эмульгирования, пенообразования, мицеллообразования;
- дать представление о современном состоянии и путях развития пищевой и фармацевтической биотехнологии, ее роли в науке и значении на практике;
- развить самостоятельность в приобретении научных знаний и опыта экспериментальной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Основы биотехнологии», «Техническая биохимия», где они приобретают необходимые знания по строению веществ и свойствам основных классов неорганических и органических соединений, основным физико-химическим методам анализа веществ, основам термодинамики и химической кинетики, основным физико-химическим характеристикам и закономерностям поверхностных явлений,

закономерностям биотехнологических процессов, основам биохимических процессов в технологических производствах.

Для усвоения дисциплины студент должен:

- знать основные классы неорганических и органических соединений, их свойства и строение; смысл химических формул, символов, индексов, коэффициентов и правила протекания элементарных химических реакций; основы методов анализа веществ; основные термодинамические соотношения физической химии, понятие скорости химических реакций и направленности химических процессов; основные свойства дисперсных систем и физико-химические закономерности протекания адсорбционных процессов и поверхностных явлений; биотехнологические основы и параметры производственных процессов; физико-химические свойства основных компонентов сырья и биохимические основы процессов пищевых и промышленных производств.

- определять класс органических соединений, изображать структурные формулы карбоновых кислот, спиртов, аминокислот, липидов, записывать уравнения химических реакций; пользоваться химическими реактивами, химической посудой и химическим оборудованием; применять законы термодинамики, вычислять характеристические термодинамические функции, записывать основные кинетические соотношения; применять основные теоретические положения и экспериментальные навыки коллоидной химии в биотехнологических производствах; анализировать основные биотехнологические процессы; использовать основные биохимические закономерности процессов коагуляции, кристаллизации, брожения в биотехнологических производствах; пользоваться справочной литературой;

- владеть химической терминологией, основными законами общей и неорганической химии, органической химии; основами физико-химических методов анализа веществ; основными законами физической химии, навыками использования и анализа основных термодинамических соотношений; основными законами коллоидной химии; биотехнологическими основами производств; биохимическими основами производств.

Дисциплина «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах» является основополагающей для изучения ряда специальных дисциплин, связанных с биотехнологией, где используются знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении физико-химических процессов, решения расчетных задач, и сформированные компетенции в определении возможности, особенностей и параметров протекания биотехнологических процессов.

Знания, умения и навыки, полученные учащимся при изучении дисциплины «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах», будут необходимы для освоения последующих курсов базового и профессионального цикла – «Биотехнологические производства», «Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов», «Технология пищевой промышленности», «Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология», а также при подготовке, выполнении и защите курсовых и выпускной квалификационной работ, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

Связь данной дисциплины со специализацией обучающегося реализуется при рассмотрении в биотехнологических пищевых и фармацевтических производствах физико-химических процессов, протекающих в основных типах дисперсных систем –

сусpenзиях, эмульсиях, пенах и при мицеллообразовании, при изучении методов исследования и анализа данных процессов и явлений, а также при разработке и оптимизации технологий производства и получения готовой продукции требуемого качества.

Особенностью дисциплины является проведение лабораторных работ, что позволяет приобрести студентам умения работать с химическими реагентами, посудой и приборами, осуществлять химический, физико-химический эксперименты и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность.

К активным методам обучения относится сдача письменного отчета по лабораторной работе в форме обсуждения, поскольку такая работа предполагает выполнение творческих заданий и задач. Студент вступает в диалог с преподавателем в ходе обсуждения результатов эксперимента, его анализа и основных вопросов отдельных тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.01 «Биотехнология»:

а) профессиональных (ПК): ПК-1, 2.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК-1								
Биотехнологические производства (Б1.В.ОД.1)								
Основы биотехнологии (Б1.В.ОД.6)					✓			
Теоретические основы биотехнологии (Б1.В.ОД.7)						✓		
Техническая биохимия (Б1.В.ОД.7)							✓	
Технология пищевой промышленности (Б1.В.ОД.9)								✓
Физико-химические процессы в биотехнологических								✓

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
производствах (Б1.В.ОД.11)								
Биологическая безопасность биотехнологических производств (Б1.В.ДВ.1.2)						✓		
Пищевая биотехнология (ФТД.1)						✓		
Технологическая (Б2.П.1)								
Преддипломная (Б2.П.3)								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓
ПК-2								
Биотехнологические производства (Б1.В.ОД.1)								
Основы биотехнологии (Б1.В.ОД.6)					✓			
Теоретические основы биотехнологии (Б1.В.ОД.7)						✓		
Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология (Б1.В.ОД.10)								✓
Физико-химические процессы в биотехнологических производствах (Б1.В.ОД.10)								✓
Биологическая безопасность биотехнологических производств (Б1.В.ДВ.1.2)						✓		
Технологическая (Б2.П.1)								
Преддипломная (Б2.П.3)								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства			
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации		
Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический						
Трудовая функция: D/01.6 (ПС 22.004) Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности						

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен использовать знания о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	<i>ИПК-1. Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства, классификацию и строение супензий, эмульсий, пен; - факторы стабилизации дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; - механизм действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей; - физико-химические основы анализа супензий пищевых производств; - теоретические основы методов расчета и подбора эмульгаторов пищевых эмульсий; - причины процессов образования и разрушения пен; - термодинамику процесса мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять влияние дисперсности супензий на их свойства и устойчивость; - рассчитывать физико-химические характеристики эмульсий и эмульгаторов на основе теории «клина», правила Банкрофта и числа гидрофильно-липофильного баланса; - оценивать стабильность и структуру пен; - определять критический параметр упаковки, точку Крафта при мицеллообразовании; - проводить анализ физико-химических свойств сырья, используемого в пищевой промышленности; - оценивать влияние параметров технологического режима на качество готового продукта; - анализировать динамику и тенденции развития пищевых биотехнологических производств <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами получения дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; - способностью оценки влияния основных свойств сырья на получение пищевых продуктов заданного качества; - прогнозированием зависимости качества готового продукта от условий проведения технологического процесса; - навыками оптимизации и управления биотехнологическими процессами 		<p>Вопросы для устного собеседования на зачете с оценкой</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контрольные вопросы к лабораторным работам. - Контрольные вопросы при проведении собеседований по темам лекционных занятий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ИПК-1.2. Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности		<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования физико-химических, биохимических и органолептических свойств сырья и готового продукта; - сущность механизмов и факторов, лежащих в основе получения стабильных пищевых дисперсных систем с заданными свойствами; - основы технологий производства пищевых продуктов <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять седиментационный анализ полидисперсных суспензий, расчеты по седиментационной кривой; - оценивать и прогнозировать влияние природы эмульгатора на тип образующейся эмульсии; - рассчитывать и анализировать основные характеристики пен; - определять критическую концентрацию мицеллообразования; - оценивать вязкоупругие свойства и степень гелеобразования пищевых гидроколлоидов (агара, пектина, желатина, ксантановой камеди); - применять методы анализа сырья и пищевых продуктов в производственных целях; - определять физико-химические причины несоответствия сырья и готового продукта предъявляемым требованиям и давать рекомендации по их устраниению; - объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции пищевых производств <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с методиками контроля качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции пищевых биотехнологических производств; - методиками анализа дисперсности и вязкости суспензий (молотый кофе, какао, раствор крахмала) и паст (кетчуп, горчица, соусы, тесто), золей (фруктовые и овощные соки, виноматериалы) и гелей (зефир, мармелад, пастыла) пищевой промышленности; - методами определения и получения заданного типа пищевых эмульсий: прямых (молока, сливок, майонеза) и обратных (мargarина, сливочного масла); - способами оптимизации устойчивости пен в пищевой промышленности (кондитерской пены, пивной пены) и осуществления процессов погашения в пищевых производствах (сахара, дрожжей); - методами обработки и анализа полученных экспериментальных данных по исследованию качества сырья и готового продукта; - основами принципов создания современных технологий пищевых продуктов 		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический Трудовая функция: В/01.6 (ПС 02.016) Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств				
ПК-2. Способен владеть современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	<i>ИПК-2.2. Осуществляет анализ лекарственного препарата в зависимости от различных характеристик лекарственных средств и диагностических препаратов</i>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и классификацию лекарственных форм; - требования к составу и качеству лекарственных средств и диагностических препаратов; - нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных форм; - методы определения качественных и количественных показателей сырья и готового продукта фармацевтических производств; - основы фармацевтических технологий; - статьи Государственной фармакопеи <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандартные методы анализа исходных лекарственных веществ и полученных лекарственных препаратов; - применять свойства коллоидных систем к лекарственным средствам и диагностическим препаратам; - обосновать необходимость использования вспомогательных веществ; - объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции фармацевтических производств <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со стандартными методиками контроля качества лекарственных средств и диагностических препаратов; - физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами анализа лекарственных веществ и лекарственных препаратов; - современными подходами к созданию технологий фармацевтических производств 		<ul style="list-style-type: none"> - Контрольные вопросы к лабораторным работам. - Контрольные вопросы при проведении собеседований по темам лекционных занятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	в т.ч. по семестрам
		8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	44	44
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	40	40
занятия лекционного типа (Л)	20	20
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	20	20
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	64	64
реферат/эссе (подготовка)		
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	64	64
Подготовка к экзамену (контроль)		

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴										
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час														
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час															
8 СЕМЕСТР																			
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.2	Раздел 1 Суспензии																		
	Тема 1.1 Свойства и особенности суспензий. Факторы устойчивости	2			1	подготовка к лекциям [1.2] (стр. 220-226)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы												
	Тема 1.2 Седиментационный анализ суспензий в гравитационном поле, построение и анализ седиментационной кривой, интегральной и дифференциальной кривых распределения частиц по размерам	4			3	подготовка к лекциям [1.1](стр.364-368); [1.2] (стр. 180-188)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы												
	Лабораторная работа № 1.1 Суспензии. Седиментационный анализ суспензий в гравитационном поле		6		8	подготовка к сдаче допуска к ЛР [1.2] (стр. 180-188); [3.1] (стр. 3-12); подготовка к ЛР [3.1] (стр. 13-15)	сдача допуска к лабораторной работе; защита отчета по лабораторной работе												
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: отчет по лабораторной работе				8	составление отчета по лабораторной работе [3.1] (стр. 3-15)													
	Итого по 1 разделу	6	6		20														

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.2	Раздел 2 Эмульсии												
	Тема 2.1 Классификация и типы эмульсий, методы определения типа эмульсий. Факторы стабилизации	2			1	подготовка к лекциям [1.1] (стр.354-364); [1.2] (стр. 297-301)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 2.2 Влияние природы низкомолекулярных дифильных эмульгаторов на тип эмульсии – теория «клина», правило Банкрофта, число гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ)	2			3	подготовка к лекциям [2.2] (стр.437-458)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 2.3 Механизм эмульгирования порошками, ВМС. Методы получения и разрушения эмульсий	2			2	подготовка к лекциям [1.2] (стр.302-304); [2.1] (стр. 42-49); [2.2] (стр.301-311);	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Лабораторная работа № 2.1 Эмульсии и их свойства. Методы определения типа эмульсий		10		10	подготовка к сдаче допуска к ЛР [2.1] (стр. 21-41, стр. 66-88); [3.2] (стр. 3-25); подготовка к ЛР [3.2] (стр. 25-29)	сдача допуска к лабораторной работе; защита отчета по лабораторной работе						
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: отчет по лабораторной работе				6	составление отчета по лабораторной работе [3.2] (стр. 3-29)							
	Итого по 2 разделу	6	10		22								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
Раздел 3 Пены													
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.2	Тема 3.1 Строение, характеристики, получение пен. Пенообразователи, факторы стабилизации пен	2			2	подготовка к лекциям [1.1] (стр. 347-349); [1.2] (стр. 304-305)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 3.2 Пеногасители, механизмы разрушения пен	2			2	подготовка к лекциям [2.2] (стр. 434-436)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Лабораторная работа № 3.1 Получение пены и изучение ее устойчивости		4		4	подготовка к сдаче допуска к ЛР [1.1] (стр. 347-354); [2.2] (стр. 421-436); [3.3] (стр. 3-6); подготовка к ЛР [3.3] (стр. 6-8)	сдача допуска к лабораторной работе; защита отчета по лабораторной работе						
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: отчет по лабораторной работе				6	составление отчета по лабораторной работе [3.3] (стр. 3-8)							
	Итого по 3 разделу	4	4		14								
Раздел 4 Мицеллообразование в водных растворах поверхностно-активных веществ													
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.2	Тема 4.1 Термодинамика мицеллообразования, типы и геометрия мицелл	2			2	подготовка к лекциям [1.2] (стр.264-270)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 4.2 Коллоквиум	2			6	подготовка к коллоквиуму [2.1] (стр. 88-109)	собеседование по темам лекционных занятий						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Итого по 4 разделу	4			8								
ИТОГО по дисциплине		20	20		64								

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: собеседование по темам лекционных занятий перед выполнением лабораторных работ, составление отчетов по лабораторным работам, опрос при защите отчетов по лабораторным работам, коллоквиум по темам лекционных занятий.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, задания к лабораторным работам представлены в учебно-методических пособиях [3.1-3.3], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле (зачет с оценкой) успеваемость студентов оценивается по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен использовать знания о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	<i>ИПК-1.1. Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>	<p>Не знает свойства, классификацию и строение суспензий, эмульсий, пен; факторы стабилизации дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; механизм действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей; физико-химические основы анализа суспензий пищевых производств; теоретические основы методов расчета и подбора эмульгаторов пищевых эмульсий; причины процессов образования и разрушения пен; термодинамику процесса мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ.</p> <p>Не умеет выявлять влияние дисперсности суспензий на их свойства и устойчивость; рассчитывать физико-химические характеристики эмульсий и эмульгаторов на основе теории «клина», правила Банкрофта и числа гидрофильно-липофильного баланса; оценивать стабильность и структуру пен; определять критический параметр упаковки, точку Крафта при мицеллообразовании; проводить анализ физико-химических свойств сырья, используемого в пищевой промышленности; оценивать влияние параметров технологического режима на качество готового продукта; анализировать динамику и тенденции развития пищевых биотехнологических производств.</p> <p>Не владеет способами получения дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; способностью оценки влияния основных свойств сырья на получение пищевых продуктов заданного качества; прогнозированием зависимости качества готового продукта от условий проведения технологического процесса; навыками оптимизации и управления биотехнологическими процессами</p>	<p>Частично знает свойства, классификацию и строение суспензий, эмульсий, пен; факторы стабилизации дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; механизм действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей; физико-химические основы анализа суспензий пищевых производств; теоретические основы методов расчета и подбора эмульгаторов пищевых эмульсий; причины процессов образования и разрушения пен; термодинамику процесса мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ.</p> <p>Умеет с ошибками выявлять влияние дисперсности суспензий на их свойства и устойчивость; рассчитывать физико-химические характеристики эмульсий и эмульгаторов на основе теории «клина», правила Банкрофта и числа гидрофильно-липофильного баланса; оценивать стабильность и структуру пен; определять критический параметр упаковки, точку Крафта при мицеллообразовании; проводить анализ физико-химических свойств сырья, используемого в пищевой промышленности; оценивать влияние параметров технологического режима на качество готового продукта; анализировать динамику и тенденции развития пищевых биотехнологических производств.</p> <p>Частично владеет способами получения дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; способностью оценки влияния основных свойств сырья на получение пищевых продуктов заданного качества; прогнозированием зависимости качества готового продукта от условий проведения технологического процесса; навыками оптимизации и управления биотехнологическими процессами</p>	<p>Хорошо знает свойства, классификацию и строение суспензий, эмульсий, пен; факторы стабилизации дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; механизм действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей; физико-химические основы анализа суспензий пищевых производств; теоретические основы методов расчета и подбора эмульгаторов пищевых эмульсий; причины процессов образования и разрушения пен; термодинамику процесса мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ.</p> <p>Умеет выявлять влияние дисперсности суспензий на их свойства и устойчивость; рассчитывать физико-химические характеристики эмульсий и эмульгаторов на основе теории «клина», правила Банкрофта и числа гидрофильно-липофильного баланса; оценивать стабильность и структуру пен; определять критический параметр упаковки, точку Крафта при мицеллообразовании; проводить анализ физико-химических свойств сырья, используемого в пищевой промышленности; оценивать влияние параметров технологического режима на качество готового продукта; анализировать динамику и тенденции развития пищевых биотехнологических производств.</p> <p>Хорошо владеет способами получения дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; способностью оценки влияния основных свойств сырья на получение пищевых продуктов заданного качества; прогнозированием зависимости качества готового продукта от условий проведения технологического процесса; навыками оптимизации и управления биотехнологическими процессами</p>	<p>Знает в совершенстве свойства, классификацию и строение суспензий, эмульсий, пен; факторы стабилизации дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; механизм действия стабилизаторов, эмульгаторов, пенообразователей; физико-химические основы анализа суспензий пищевых производств; теоретические основы методов расчета и подбора эмульгаторов пищевых эмульсий; причины процессов образования и разрушения пен; термодинамику процесса мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ.</p> <p>Отлично умеет выявлять влияние дисперсности суспензий на их свойства и устойчивость; рассчитывать физико-химические характеристики эмульсий и эмульгаторов на основе теории «клина», правила Банкрофта и числа гидрофильно-липофильного баланса; оценивать стабильность и структуру пен; определять критический параметр упаковки, точку Крафта при мицеллообразовании; проводить анализ физико-химических свойств сырья, используемого в пищевой промышленности; оценивать влияние параметров технологического режима на качество готового продукта; анализировать динамику и тенденции развития пищевых биотехнологических производств.</p> <p>Уверенно владеет способами получения дисперсных систем, используемых в пищевой промышленности; способностью оценки влияния основных свойств сырья на получение пищевых продуктов заданного качества; прогнозированием зависимости качества готового продукта от условий проведения технологического процесса; навыками оптимизации и управления биотехнологическими процессами</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен владеть современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	ИПК-2.2. Осуществляет анализ требований, предъявляемых к качеству лекарственного препарата в зависимости от различных характеристик лекарственных средств и диагностических препаратов	<p>Не знает характеристики и классификацию лекарственных форм; требования к составу и качеству лекарственных средств и диагностических препаратов; нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных форм; методы определения качественных и количественных показателей сырья и готового продукта фармацевтических производств; основы фармацевтических технологий; статьи Государственной фармакопеи.</p> <p>Не умеет использовать стандартные методы анализа исходных лекарственных веществ и полученных лекарственных препаратов; применять свойства коллоидных систем к лекарственным средствам и диагностическим препаратам; обосновать необходимость использования вспомогательных веществ; объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции фармацевтических производств.</p> <p>Не владеет навыками работы со стандартными методиками контроля качества лекарственных средств и диагностических препаратов; физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами анализа лекарственных веществ и лекарственных препаратов; современными подходами к созданию технологий фармацевтических производств</p>	<p>Частично знает характеристики и классификацию лекарственных форм; требования к составу и качеству лекарственных средств и диагностических препаратов; нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных форм; методы определения качественных и количественных показателей сырья и готового продукта фармацевтических производств; основы фармацевтических технологий; статьи Государственной фармакопеи.</p> <p>Частично умеет использовать стандартные методы анализа исходных лекарственных веществ и полученных лекарственных препаратов; применять свойства коллоидных систем к лекарственным средствам и диагностическим препаратам; обосновать необходимость использования вспомогательных веществ; объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции фармацевтических производств.</p> <p>Слабо владеет навыками работы со стандартными методиками контроля качества лекарственных средств и диагностических препаратов; физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами анализа лекарственных веществ и лекарственных препаратов; современными подходами к созданию технологий фармацевтических производств</p>	<p>Хорошо знает характеристики и классификацию лекарственных форм; требования к составу и качеству лекарственных средств и диагностических препаратов; нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных форм; методы определения качественных и количественных показателей сырья и готового продукта фармацевтических производств; основы фармацевтических технологий; статьи Государственной фармакопеи.</p> <p>Хорошо умеет использовать стандартные методы анализа исходных лекарственных веществ и полученных лекарственных препаратов; применять свойства коллоидных систем к лекарственным средствам и диагностическим препаратам; обосновать необходимость использования вспомогательных веществ; объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции фармацевтических производств.</p> <p>Хорошо владеет навыками работы со стандартными методиками контроля качества лекарственных средств и диагностических препаратов; физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами анализа лекарственных веществ и лекарственных препаратов; современными подходами к созданию технологий фармацевтических производств</p>	<p>Отлично знает характеристики и классификацию лекарственных форм; требования к составу и качеству лекарственных средств и диагностических препаратов; нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных форм; методы определения качественных и количественных показателей сырья и готового продукта фармацевтических производств; основы фармацевтических технологий; статьи Государственной фармакопеи.</p> <p>Уверенно умеет использовать стандартные методы анализа исходных лекарственных веществ и полученных лекарственных препаратов; применять свойства коллоидных систем к лекарственным средствам и диагностическим препаратам; обосновать необходимость использования вспомогательных веществ; объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и готовой продукции фармацевтических производств.</p> <p>Отлично владеет навыками работы со стандартными методиками контроля качества лекарственных средств и диагностических препаратов; физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами анализа лекарственных веществ и лекарственных препаратов; современными подходами к созданию технологий фармацевтических производств</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1.1 Щукин, Е.Д. Коллоидная химия: Учебник для бакалавров / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М: Юрайт, 2013. – 444 с.; – 7-е изд., испр. и доп. – М: Юрайт, 2019. – 444 с.

1.2 Малышева, Ж.Н. Теоретическое и практическое руководство по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы»: Учеб. пособие. / Ж.Н. Малышева, И.А. Новаков. – 2-е изд., доп. – Волгоград: РПК «Политехник», 2008. – 344 с.; – 4-е изд., доп. и перераб. – ВолгГТУ, 2017. – 392 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Соколова, Т.Н. Физикохимия эмульсий и пищевых эмульгаторов: Учеб. пособие / Т.Н. Соколова, Е.П. Комова. – Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2019. – 183 с.

2.2 Холмберг, К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах: Пер. с англ. / К. Холмберг [и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.; – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 531 с

2.3 Пищевые эмульгаторы и их применение: Пер. с англ. / Под ред. Д. Хазенхютля, Р. Гартела. – СПб.: Профессия, 2008. – 288 с.

2.4 Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы: Пер. с англ. / Под ред. Б.М. МакКенна. – СПб.: Профессия, 2008. – 471 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных учебных занятий по данной дисциплине:

6.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1. Соколова, Т.Н. Суспензии. Седиментационный анализ суспензий в гравитационном поле: методические указания к лабораторным занятиям / Т.Н. Соколова, Е.П. Комова, В.Р. Карташов // Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014. – 15 с.

3.2. Соколова, Т.Н. Эмульсии и их свойства. Методы определения типа эмульсий: методические указания к лабораторным занятиям / Т.Н. Соколова, Е.П. Комова, В.Р. Карташов // Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014. – 29 с.

3.3. Комова, Е.П. Получение пены и изучение ее устойчивости: методические указания к лабораторным занятиям / Е.П. Комова, Т.Н. Соколова, В.Р. Карташов // Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2015. – 8 с.

6.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е.

Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatiy-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1331 учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Аквадистиллятор ДЭ-4-02-«ЭМО» 2. Весы электронные лабораторные 3. Шкафы сушильные различных модификаций и стран-изготовителей 4. Шкафы вытяжные 5. Рефрактометр 6. Баня водяная 7. Термостаты разных производителей 8. Фотоэлектроколориметр КФК-2МП 9. Хроматограф 10. Генератор водорода 11. Калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК 12. Спектрофотометры различных	

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		производителей и модификаций 13. Магнитные мешалки 14. Механические мешалки 15. Вакуумные насосы 16. Центрифуги 17. Химическая лабораторная посуда 18. Химические реактивы для проведения лабораторных работ	
2	1221 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая -1 шт. 2. Рабочее место студента на 50 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 1 шт.; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- собеседование по темам лекционных занятий;
- отчет по лабораторным работам;
- коллоквиум.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с результатами собеседований. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допущены к прохождению промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен

анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы. Перед началом лекционных занятий надо просмотреть все, что было сделано в предыдущий раз. Это позволит сосредоточить внимание и восстановить в памяти уже имеющиеся знания по данному предмету. Кроме того, такой метод поможет лучше запомнить, как старое, так и новое, углубит понимание того и другого, так как при этом устанавливаются связи нового со старым, что является не только обязательным, но и основным условием глубокого овладения материалом. Чем детальнее изучаемое ассоциируется с известным ранее, тем прочнее сохраняется в памяти и быстрее вспомнить, когда требуется.

Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Следует помнить о том, что через лекцию передается не только систематизированный теоретический материал, но и постигается методика научного исследования и умение самостоятельно работать, анализировать различного рода явления.

Записывать на лекции необходимо главное, не стремясь зафиксировать все слово в слово. Выбрать же главное без понимания предмета невозможно. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятые во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Записи являются пособиями для повторения, дают возможность охватить содержание лекции и всего курса в целом.

При этом хорошо овладеть содержанием лекции – это:

- знать тему;
- понимать значение и важность ее в данном курсе;
- четко представлять план; - уметь выделить основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций; -

связать вновь полученные сведения о предмете или явлении с уже имеющимися;

- представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Существует несколько общих правил работы на лекции:

- лекции по каждому предмету записывать удобнее в отдельных тетрадях, оставляя широкие поля для пометок;
- к прослушиванию лекций следует готовиться, что позволит в процессе лекции отделить главное от второстепенного;

- лекции необходимо записывать с самого начала, так как оно часто бывает ключом ко всей теме;
- так как дословно записать лекцию невозможно, то необходимо в конспекте отражать: формулы, определения, схемы, трудные места, мысли, примеры, факты и положения от которых зависит понимание главного, новое и незнакомое, неопубликованные данные, материал отсутствующий в учебниках и т.п.;
- записывать надо сжато;
- во время лекции важно непрерывно сохранять рабочую установку, умственную активность.

Изучение теоретического материала в данном курсе не ограничивается подготовкой к лекциям и работой на данном виде занятий. Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: написанием курсовой работы, участием в лабораторных работах, подготовкой и сдачей зачета/экзамена по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы позволяют приобрести студентам умения работать с химическими реагентами, посудой и приборами, осуществлять химический эксперимент и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность. Для повышения познавательной активности студентов и приобретения ими первичных навыков научного исследования, в эти классические лабораторные работы введены элементы научного исследования, как-то:

- а) самостоятельно подобрать реагенты для проведения того или иного процесса;
- б) объяснить полученные результаты с позиций физико-химических свойств изучаемых явлений (седиментации, эмульгирования, пенообразования, мицеллообразования);
- в) объяснить причину отклонений полученных результатов (если таковые будут) от ожидаемых.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет отчет, в котором указываются цели работы, ход работы, дается рисунок и описание установки, таблица численных результатов, вычисления и выводы.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут

работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям [3.1 – 3.3], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1.

Суспензии. Седиментационный анализ суспензий в гравитационном поле

1. Какова цель седиментационного исследования?
2. Что такое суспензия? В чем отличия свойств лиозолей и суспензий?
3. Что означают понятия дисперсная фаза и дисперсионная среда?
4. Что такое седиментация? Существует ли обратное явление?
5. Что такое седиментационный анализ? Что лежит в основе этого метода? Что такое дисперсность? Чем она определяется?
6. На чем основан принцип седиментационного анализа в гравитационном поле? В чем преимущества и недостатки этого метода?
7. Какие силы действуют на дисперсную частицу в дисперсионной среде?
8. При каких условиях скорость осаждения частиц постоянна?
9. Каковы условия применения уравнения Стокса?
10. Какие системы называются монодисперсными, а какие полидисперсными? Что такое эквивалентный радиус условно сферической частицы?
11. Каков порядок расчета радиусов частиц? Что такое скорость седиментации? Как она определяется?
12. Каковы закономерности седиментации монодисперсной системы?
13. Каковы закономерности седиментации бидисперсной системы?
14. Каковы закономерности седиментации полидисперсной системы? Что такое седиментационная кривая?
15. Что такое предел седиментации? Каков экспериментальный метод его определения?
16. Что характеризует интегральная кривая распределения частиц? Как она строится? Как по интегральной кривой распределения определить процентное содержание фракции частиц определенного радиуса?
17. Что характеризует дифференциальная кривая распределения частиц? Как она строится? Какую информацию можно получить из дифференциальной кривой распределения?
18. Как будет меняться вид кривых распределения по мере приближения полидисперсной системы к монодисперсной? Что означает понятие наивероятнейший радиус?

Лабораторная работа № 2.1

Эмульсии и их свойства. Методы определения типа эмульсий

1. Какова цель работы?
2. Какие системы называют эмульсиями? Как они классифицируются?
3. В чем причины термодинамической неустойчивости эмульсий?
4. Какие процессы могут привести к потере устойчивости эмульсии? Их физико-химическая сущность.
5. Какие факторы влияют на агрегативную устойчивость эмульсии?
6. Какие вещества называют эмульгаторами? Какие существуют типы эмульгаторов? Их характеристика и механизм действия. Теория «клина».
7. Какие существуют методы определения типа эмульсии?
8. Как природа эмульгатора влияет на тип образующейся эмульсии? Правило Банкрофта.
9. Что называется обращением фаз эмульсии и каков механизм этого процесса?
10. Каков механизм стабилизирующего действия ПАВ в эмульсиях? Что такое число ГЛБ? Как оно влияет на эмульгирующую способность ПАВ?
11. Как концентрация эмульгатора влияет на стабильность образующейся эмульсии?
12. Какие существуют методы получения эмульсий?
13. Какие существуют методы разрушения эмульсий?
14. Перечислите способы практического применения эмульсий.
15. Приведите примеры пищевых продуктов, являющихся эмульсиями.
16. Как рассчитать число ГЛБ эмульгаторов, стабилизирующих прямую и обратную эмульсии?
17. Как приготовить эмульсии прямого и обратного типов?
18. Какова методика каждого способа определения типа эмульсии?
19. Как приготовить растворы эмульгаторов различных концентраций?
20. Какова методика выявления устойчивости эмульсии к коалесценции?

Лабораторная работа № 3.1

Получение пены и изучение ее устойчивости

1. Какие дисперсные системы называют пенами? Дайте характеристику пен по всем классификационным признакам дисперсных систем.
2. Какими методами получают пены?
3. Какие виды устойчивости дисперсных систем характерны для пен?
4. В чем заключаются особенности стабилизации пен?
5. Какова роль ПАВ в процессе образования пен?
6. Как влияет природа и концентрация ПАВ на устойчивость пен?
7. Какими параметрами характеризуют устойчивость пен?
8. Как изучают процесс пенообразования?
9. Чем обусловлена агрегативная неустойчивость лиофобных дисперсных систем?
10. Каковы механизмы разрушения пен?
11. Где используются пены?
12. В каких случаях пены вредны?
13. Какие вещества используют в качестве пеногасителей и антивспенивателей, каков механизм их действия?

11.1.2. Типовые вопросы при проведении собеседований по темам лекционных занятий

Раздел 1 Суспензии

1. Суспензии, их характеристика по всем типам классификации дисперсных систем, пасты.
2. Золи, их характеристика по всем типам классификации дисперсных систем, гели.
3. Принципиальные различия свойств суспензий и золей.

4. Методы получения суспензий и золей.
5. Стабилизаторы суспензий.
6. Типы неустойчивости суспензий.
7. Факторы стабилизации суспензий.
8. Примеры и практическое значение суспензий и золей.
9. Седиментация, физико-химические и математические основы процесса.
10. Седиментационный анализ, его цель, виды.
11. Основы седиментационного анализа в гравитационном поле.
12. Принцип седиментационного анализа в центробежном поле.
13. Методы седиментационного анализа.
14. Уравнение Стокса, условия его применения.
15. Понятие и отличия монодисперсной и полидисперсной системы.
16. Седиментационная кривая, ее построение, нахождение определяемой из нее величины, принципиальное отличие веса осадка и веса фракции для одинакового промежутка времени.
17. Вид и графическое дифференцирование седиментационной кривой монодисперсной системы.
18. Вид и графическое дифференцирование седиментационной кривой бидисперсной системы.
19. Вид и графическое дифференцирование седиментационной кривой полидисперсной системы.
20. Предел седиментации, его физический смысл, методы определения.
21. Интегральная кривая распределения частиц по размерам, ее построение, координаты, нахождение определяемых из нее величин, ее цель.
22. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам, ее построение, координаты, нахождение определяемых из нее величин, ее цель.
23. Понятия эквивалентный радиус условно сферической частицы, наивероятнейший радиус.

Раздел 2 Эмульсии

1. Эмульсии, их характеристики с точки зрения классификации.
2. Процессы, происходящие при потере устойчивости эмульсий.
3. Процессы, позволяющие сохранить устойчивость эмульсий.
4. Эмульгаторы, типы эмульгаторов.
5. Типы эмульсий.
6. Методы определения типа эмульсий, наиболее информативные из них.
7. Стабилизация низкомолекулярными дифильными эмульгаторами.
8. Влияние природы эмульгатора на тип образующейся эмульсии.
9. Теория «клина».
10. Правило Банкрофта.
11. Число гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ), его физико-химическая суть, расчет.
12. Эмульгаторы для прямых и обратных эмульсий.
13. Влияние концентрации эмульгатора на устойчивость эмульсии.
14. Стабилизация твердыми эмульгаторами.
15. Стабилизация высокомолекулярными эмульгаторами.
16. Факторы устойчивости эмульсий.
17. Методы получения эмульсий.
18. Методы разрушения эмульсий.
19. Критические эмульсии.
20. Инверсия фаз эмульсии, механизм и физико-химические основы процесса.

Раздел 3 Пены

1. Пены, их отличительные особенности других дисперсных систем.
2. Основные особенности строения пен.
3. Методы получения пен.
4. Основные характеристики и показатели пен.
5. Пенообразователи, механизм действия.
6. Типы пенообразователей, их практическое применение.
7. Пеногасители, механизм действия.
8. Примеры пеногасителей, их практическое применение.
9. Факторы устойчивости пен.
10. Механизмы разрушения пен.

11.1.3. Типовые вопросы при проведении коллоквиума по темам лекционных занятий

Раздел 4 Мицеллообразование в водных растворах поверхностно-активных веществ

1. Мицелла, ее строение, число агрегации.
2. Мицеллообразующие вещества.
3. Основные типы мицелл.
4. Основные характеристики мицелл.
5. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), методы ее определения.
6. Точка Крафта, эффект Крафта.
7. Критический параметр упаковки (КПУ), его влияние на строение мицеллы.
8. Геометрия мицелл.
9. Влияние концентрации ПАВ на строение мицеллы.
10. Влияние типа ПАВ на строение мицеллы.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет с оценкой проводится в устной форме по всему материалу изучаемого курса «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах».

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой (ПК-1: ИПК-1.1, ИПК-1.2; ПК-2: ИПК-2.2):

1. Суспензии, их свойства, особенности, методы получения.
2. Седиментационная и агрегативная устойчивость суспензий. Факторы, влияющие на устойчивость.
3. Седиментация суспензий, основы седиментационного анализа в гравитационном поле.
4. Весовой метод седиментационного анализа. Закон Стокса и условия его соблюдения. Определение скорости седиментации и размера частиц.
5. Седиментационный анализ монодисперсных и бидисперсных систем.
6. Основы седиментационного анализа полидисперсной системы. Анализ седиментационной кривой, определение веса отдельных фракций.
7. Интегральная кривая распределения частиц по радиусам. Построение и анализ.
8. Дифференциальная кривая распределения частиц по радиусам. Построение и анализ.
9. Гидростатический метод седиментационного анализа.
10. Основы седиментационного анализа в центробежном поле. Константа

седиментации.

11. Суспензии в биотехнологических производствах пищевых продуктов.
12. Суспензии в производстве лекарственных средств.
13. Эмульсии, классификация эмульсий.
14. Типы эмульсий. Методы определения типа эмульсий.
15. Причины термодинамической неустойчивости эмульсий. Факторы дестабилизации эмульсий.
16. Факторы стабилизации эмульсий низкомолекулярными дифильными эмульгаторами.
17. Эмульгаторы, их роль в образовании и стабилизации эмульсий.
18. Особенности стабилизации эмульсий твердыми эмульгаторами.
19. Особенности стабилизации эмульсий высокомолекулярными эмульгаторами.
20. Геометрические теории, определяющие тип эмульсии.
21. Энергетические теории, определяющие тип эмульсии.
22. Явление инверсии фаз эмульсии, его механизм и физико-химические основы.
23. Число гидрофильно-липофильного баланса, его физический смысл, экспериментальный метод определения, расчет.
24. Методы получения и разрушения эмульсий.
25. Основные типы и свойства пищевых эмульгаторов.
26. Эмульсии в биотехнологических производствах пищевых продуктов.
27. Эмульсии в производстве лекарственных средств.
28. Пены. Основные характеристики пен.
29. Методы получения пен.
30. Строение и особенности пен.
31. Факторы стабилизации пен, механизм стабилизации пен.
32. Пенообразователи.
33. Разрушение пен, механизмы разрушения пен.
34. Пеногасители.
35. Стабилизация и разрушение пен в биотехнологических производствах.
36. Мицеллообразование в водных растворах поверхностно-активных веществ.

Мицеллообразующие вещества.

37. Строение мицеллы, число агрегации.
38. Основные типы мицелл.
39. Термодинамика мицеллообразования. Основные характеристики мицелл.
40. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.
41. Точка Крафта, объяснение эффекта Крафта.
42. Критический параметр упаковки, его влияние на строение мицеллы.
43. Геометрия мицелл.
44. Структуры жидкокристаллических фаз.