

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«14» 04 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.13 «Физико-химические методы анализа  
продуктов питания»

Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»  
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы биотехнологии

Курс 2, семестр 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	27	0,75
Форма аттестации (часы на контроль)	зачет	-
Всего	108	3

Нижекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1041 от 17.08.2020) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры биотехнологии



И.В. Кожевникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол от 22 марта 2021 г. № 7.

Зав. кафедрой биотехнологии



Г.С. Сагдеева

### ***Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины **«Физико-химические методы анализа продуктов питания»** являются

- а) формирование у студентов основных приемов проведения экспериментальных исследований и оценки полученных результатов;*
- б) освоение студентами основных физико-химических методов анализа пищевого сырья и готовых продуктов;*
- в) обучение применения полученных знаний для решения конкретных задач из области безопасности пищевых продуктов, соответствие выпускаемой продукции установленным нормам;*
- г) раскрытие сущности физико-химических методов анализа продуктов питания.*

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы***

Дисциплина **«Физико-химические методы анализа продуктов питания»** относится к части по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **«Физико-химические методы анализа продуктов питания»** бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,*
- б) Б1.О.13 Физика,*
- в) Б1.О.17 Общая химия,*
- г) Б1.О.19 Органическая химия,*
- д) Б1.О.22 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.*

Дисциплина **«Физико-химические методы анализа продуктов питания»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.08 Физико-химические основы и общие принципы технологий продуктов питания из растительного сырья,*
- б) Б1.В.09 Введение в технологию продуктов питания,*
- в) Б1.В.18 Физико-химические методы и биотехнологические основы отрасли,*
- г) Б1.В.ДВ.02.01 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции.*

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Физико-химические методы анализа продуктов питания»** могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной,*) и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ПК-1 Обладает способностью использовать фундаментальные знания естественных наук при осуществлении практической деятельности в сфере производства продуктов питания из растительного сырья:

ПК 1.1 Знает основные явления и фундаментальные законы естественных наук и их проявления при осуществлении практической деятельности в сфере производства продуктов питания из растительного сырья;

ПК 1.2 Умеет применять знания основных явлений и фундаментальных законов естественных наук для объяснения наблюдаемых эффектов, управления процессом производства и прогнозирования результатов научных исследований при осуществлении практической деятельности в сфере производства продуктов питания из растительного сырья;

ПК 1.3 Владеет методами экспериментальных исследований, основанными на основных явлениях и фундаментальных законах естественных наук и навыками проведения научных исследований.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

***1) Знать:***

- а) современные физико-химические методы анализа продуктов растительного сырья и готовых продуктов для определения показателей качества продукта.
- б) принципы, подходы и методы комплексной оценки состава, свойств, качества, пищевой и биологической ценности, безопасности растительного сырья на основе современных методов количественного и качественного анализа;
- в) факторы, формирующие качество продукции на этапах производства, хранения, реализации.

***2) Уметь:***

- а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;
- б) давать комплексную оценку сырью и продуктам в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности;
- в) использовать приемы физико-химического метода анализа при оценке качества сырья и продукции с целью прогнозирования изменений свойств в процессе переработки и хранения продуктов;
- г) эксплуатировать оборудование и приборы, предназначенные для исследования и контроля качества продукции из растительного сырья;

***3) Владеть:***

- а) методами стандартных испытаний по определению химического и элементарного состава пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- б) современными экспресс-методами анализа сырья и готовых продуктов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Физико-химические методы анализа продуктов питания»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Семи-нар	Лабоатор-ные работы	КСР	СРС	
1	<i>Введение</i>	5	2	-	-	5	3	Реферат, тест
2	<i>Спектроскопические методы анализа</i>	5	4	-	4	7	4	Лабораторная работа, реферат, тест, коллоквиум
3	<i>Рефрактометрический метод анализа</i>	5	2	-	4	7	4	Лабораторная работа, реферат, тест, коллоквиум
4	<i>Вольтамперометрический метод анализа</i>	5	2	-	-	7	4	Реферат, тест, коллоквиум
5	<i>Потенциометрический метод анализа</i>	5	2	-	4	7	4	Лабораторная работа, реферат, тест, коллоквиум
6	<i>Хроматографический метод анализа</i>	5	4	-	4	7	4	Лабораторная работа, реферат, тест, коллоквиум
7	<i>Люминесцентный метод анализа</i>	5	2	-	2	5	4	Лабораторная работа, реферат, тест, коллоквиум
	<i>Итого</i>	5	18	-	18	45	27	
<i>Форма аттестации</i>								<i>Зачет</i>

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	2	Предмет и задачи курса ФХМА	Классификация инструментальных методов анализа. Контроль качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов физико-химическими методами анализа. Отбор и подготовка проб для анализа.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Спектроскопические методы анализа	4	Классификация методов спектроскопии. Законы поглощения электромагнитного излучения. Аппаратура в абсорбционной спектроскопии.  Применение спектрофотометрии в анализе продуктов питания.	Фотометрический и спектрофотометрические методы анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности. Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметров и спектрофотометров. Качественный и количественный анализ. Методы определения концентрации вещества: а) метод сравнения оптических плотностей, б) метод градуировочного графика, в) метод добавок.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Рефрактометрический метод анализа	2	Принцип метода рефрактометрии.  Аппаратура в рефрактометрии. Количественный анализ веществ рефрактометрическим методом.	Явление преломления света. Схема прохождения лучей света на границе двух сред. Устройство и принцип работы рефрактометра. Методы расчета концентраций веществ по показателям преломления: а) по калибровочному графику б) по таблицам в) по рефрактометрическому фактору г) метод добавок. Рефрактометрический метод определения сухих веществ пищевого сырья и продуктов питания.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3



4	Вольтамперометрический метод анализа	2	<p>Принцип вольтамперометрического метода. Полярография.</p> <p>Качественный и количественный анализ пищевых продуктов вольтамперометрическими методами анализа.</p>	<p>Схема полярографической установки. Полярограмма. Уравнение полярографической волны. Потенциал полуволны деполяризатора Высота полярографической волны.</p> <p>Методы определения концентрации вещества: а)сравнение с эталоном, б)метод стандартных серий, в)метод добавок, г)метод градуировочного графика.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Потенциометрический метод анализа	2	<p>Принцип потенциометрии. Понятие рН среды.</p> <p>Аппаратурное оформление потенциометрического метода. Применение потенциометрического метода в анализе продуктов питания.</p>	<p>Кривые потенциометрического титрования. Водородный показатель рН. Кислотно-основные индикаторы. Устройство и принцип действия рН-метра, ионометра. Ионоселективные электроды. Определение активной кислотности продуктов, щелочности кондитерских изделий. Ионметрический метод анализа пищевого сырья и продуктов.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Хроматографический метод анализа	4	<p>Принцип хроматографии. Классификация хроматографических методов.</p> <p>Аппаратурное оформление хроматографии. Характеристики хроматограммы.</p> <p>Качественный и</p>	<p>Сущность хроматографического метода. Классификация методов хроматографии по: а) агрегатному состоянию фаз б) механизму взаимодействия сорбент-сорбат в) способу проведения хроматографического анализа г) аппаратурному оформлению. Устройство и принцип работы жидкостного и газового хроматографа. Блок-схема хроматографа Время удерживания. Удерживающий объем. Высота эквивалентной теоретической тарелке. Применение индивидуальных</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3



			<i>количественный анализ в хроматографии.</i>	<i>эталонных веществ. Использование табличных данных о характеристиках удерживания. Критерий разделения. Метод абсолютной калибровки. Метод внутреннего стандарта.</i>	
7	<i>Люминесцентный метод анализа</i>	2	<i>Основные понятия и законы люминесценции.</i>  <i>Приборы для измерения флуоресценции</i>  <i>Качественный и количественный люминесцентный анализ</i>	<i>Фосфоресценция. Флуоресценция. Диаграмма энергетических уровней при флуоресценции. Закон Стокса-Ломмеля. Стоксовое смещение. Энергетический выход. Принципиальная схема флуориметра и спектрофлуорметра. Осветитель ВИО-1. Люминесцирующие индикаторы</i>  <i>Качественный анализ пищевого сырья и продуктов питания люминесцентным методом. Метод градуировочного графика для определения концентрации вещества.</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

## **6. Содержание практических занятий (не предусмотрено)**

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции, проверка научно-теоретических положений экспериментальным путем, ознакомление с оборудованием, приборами и материалами, получение навыков определения состава и качества пищевого растительного сырья, основами его переработки в производстве продуктов питания.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2	Спектроскопические методы анализа	4	1. Определение массовой доли общего сахара с раствором бихромата калия.	Определение массовой доли общего сахара в печенье.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Рефрактометрический метод	2 2	2. Определение массовой доли жира. 3. Определение влажности продукта.	Определение массовой доли жира в шоколаде. Определение массовой доли влаги в мёде.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Потенциометрический метод анализа	4	4. Определение кислотности и щелочности продуктов.	Определение кислотности и щелочности печенья.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Хроматографический метод	4	5. Распределительная хроматография	Распределительная хроматография аминокислот на бумаге.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Люминесцентный метод	2	6. Определение доброкачественности пищевых продуктов по показателям люминесценции	Исследование продуктов на содержание ядохимикатов. Качественный анализ на хлорофос. Обнаружение севина во фруктах.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры биотехнологии № 310 с использованием специального оборудования. Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям. Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Значение физико-химических методов анализа в контроле качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Правила отбора и подготовки проб сырья и продуктов для анализа.	3	<i>Составление реферата, подготовка к тестированию</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Спектральные методы анализа в контроле качества пищевых продуктов. Спектрофотометрический метод определения сорбиновой кислоты в кондитерских изделиях. Фотометрический метод определения нитратов и нитритов в продуктах питания. Колориметрическое определение витаминов.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию, оформление лабораторной работы.</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Сущность рефрактометрического метода и его значение в анализе пищевых продуктов. Определение жира в продуктах рефрактометрическим методом. Определение массовой доли сухих веществ рефрактометрическим методом.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию, оформление лабораторной работы.</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Применение вольтамперометрического метода анализа для контроля пищевой ценности и безопасности продуктов питания. Определение массовой доли лактозы в молочном сахаре вольтамперометрическим методом. Определение содержания меди, свинца, кадмия, цинка в продуктах с помощью вольтамперометрического анализатора.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Потенциометрический метод в контроле качества продуктов питания. Определение кислотности и щелочности в продуктах потенциометрическим методом. Определение pH воды потенциометрическим методом.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию, оформление лабораторной работы</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Применение хроматографических методов для определения состава и качества пищевых продуктов. Классификация методов хроматографии. Распределительная хроматография. Газохроматографическое определение отдельных сахаров (моносахаров) в пищевых продуктах.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию, оформление лабораторной работы</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Применение люминесцентных методов анализа для контроля качества продовольственного сырья и продуктов питания. Определение порчи продуктов. Люминесцентные методы определения витаминов.	4	<i>Составление рефератов, подготовка к коллоквиуму и тестированию, оформление лабораторной работы</i>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Значение физико-химических методов анализа в контроле качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Правила отбора и подготовки проб сырья и продуктов для анализа.	5	Прием реферата, проверка теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Спектральные методы анализа в контроле качества пищевых продуктов. Спектрофотометрический метод определения сорбиновой кислоты в кондитерских изделиях. Фотометрический метод определения нитратов и нитритов в продуктах питания. Колориметрическое определение витаминов.	7	Прием коллоквиума, реферата, проверка лабораторной работы, теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Сущность рефрактометрического метода и его значение в анализе пищевых продуктов. Определение жира в продуктах рефрактометрическим методом. Определение массовой доли сухих веществ рефрактометрическим методом.	7	Прием коллоквиума, реферата, проверка лабораторной работы, теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Применение вольтамперометрического метода анализа для контроля пищевой ценности и безопасности продуктов питания. Определение массовой доли лактозы в молочном сахаре вольтамперометрическим методом. Определение содержания меди, свинца, кадмия, цинка в продуктах с помощью вольтамперометрического анализатора.	7	Прием коллоквиума, реферата, проверка теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Потенциометрический метод в контроле качества продуктов питания. Определение кислотности и щелочности в продуктах потенциометрическим методом. Определение pH воды потенциометрическим методом.	7	Прием коллоквиума, реферата, проверка лабораторной работы, теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Применение хроматографических методов для определения состава и качества пищевых продуктов. Классификация методов хроматографии. Распределительная хроматография. Газохроматографическое определение отдельных сахаров (моносахаров) в пищевых продуктах.	7	Прием коллоквиума, реферата, проверка лабораторной работы, теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7	Применение люминесцентных методов анализа для контроля качества продовольственного сырья и продуктов питания. Определение порчи продуктов. Люминесцентные методы определения витаминов.	5	Прием коллоквиума, реферата, проверка лабораторной работы, теста	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.13 «Физико-химические методы анализа продуктов питания» 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины в 3 семестре предусматривается зачет, выполнение 6 лабораторных работ, 3 коллоквиумов, реферата и теста. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

#### **3 семестр**

##### **Форма аттестации – зачет**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа.</i>	<i>6</i>	<i>6*3,5=21</i>	<i>6*6=36</i>
<i>Тест.</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Реферат.</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>9</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>3</i>	<i>3*6=18</i>	<i>3*10=30</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

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.

## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Основная литература**

При изучении дисциплины Б1.В.13 «Физико-химические методы анализа продуктов питания» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, <b>2018</b> . — 208 с. — ISBN 978-5-394-02842-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105554">https://e.lanbook.com/book/105554</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/105554">https://e.lanbook.com/book/105554</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум для бакалавров : учебное пособие / В. Д. Валова (Копылова). — Москва : Дашков и К, <b>2017</b> . — 200 с. — ISBN 978-5-394-01301-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/94016">https://e.lanbook.com/book/94016</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/94016">https://e.lanbook.com/book/94016</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Соболева, Е. В. Основы технологии пищевых продуктов. Лабораторные работы : учебное пособие / Е. В. Соболева, М. М. Данина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, <b>2013</b> . — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70971">https://e.lanbook.com/book/70971</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/70971">https://e.lanbook.com/book/70971</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Базарнова, Ю. Г. Методы исследования сырья и готовой продукции : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, <b>2013</b> . — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70913">https://e.lanbook.com/book/70913</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/70913">https://e.lanbook.com/book/70913</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4543">https://e.lanbook.com/book/4543</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/4543">https://e.lanbook.com/book/4543</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### ***11.3 Электронные источники информации***

Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ
Научная электронная библиотека Elibrary.ru	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ

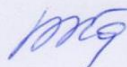
ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

### ***11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

- 1.Образовательный портал по химии Himus.umi.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.
- 2.Научная Электронная Библиотека (НЭБ)  
(непрерывный доступ с 01.07.2010 г.) [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова



## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

### **«Лаборатория биологии и микробиологии» (ауд. 310Б)**

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11б:

*Приборы и оборудование:* анализатор влажности «Элекс-7»; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2ФМ; весы электронные аналитические HR-200; термостат воздушный ТСВЛ-80; шкаф сушильный стерилизационный ШСС; СВЧ-печь PHOENIXGOLDMW-3320N; холодильник NORD; шкаф вытяжной демонстрационный; баня электрическая для подогрева жиромеров; прибор «Валента ВЦ-1»; баня лабораторная водяная многоместная ПЭ-4300 с микропроцессорным управлением и индикацией текущих параметров функционирования; принтер Canon -1шт., процессор МЭЛТ – 1 шт., монитор Samsung – 1 шт.

*Инвентарь:* Скамья - 7 шт., стул стандартный – 7 шт, стол – 9 шт., лабораторный стол – 1 шт., эл. стола Д с полкой - 6 шт., эл. стола Х с полкой - 1 шт., стол лабор. прист - 2 шт., стол для взвешивания – 2 шт., приставной стол – 1 шт., шкаф книжный - 1 шт., доска ученическая – 1 шт., устройство для промывки – 1 шт., тумба с лаборатор. раковиной – 1 шт., сейф железный – 2 шт.

### **«Лаборатория пищевой химии» (ауд. 313Б)**

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11б:

*Приборы и оборудование:* Шкаф вытяжной демонстрационный; аквадистиллятор ДЭ-4-2М; весы электронные Scout II; рефрактометр ИРФ-545Б2М; центрифуга ОПН-8; шкаф сушильный электрический СЭШ-3М.

*Инвентарь:* Лабораторный стол (ДхШхВ- 1500х700х800) – 1 шт., стулья стандартные - 13 шт., стол – 7 шт., стол – 1 шт., шкаф книжный - 1 шт., доска ученическая – 1 шт., демонстрационный материал (плакаты) - 2 шт., шкаф для хранения хим. реактивов ШХ-2 – 1 шт.

### **«Лекционный зал» (ауд.312Б):**

*Инвентарь:* скамья - 14 шт., стул стандартный – 1 шт., стол – 15 шт., доска ученическая – 1 шт.

### **«Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций» (ауд.А203)**

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47:

*Оснащение аудитории:* Монитор – 12 шт., системный блок – 12 шт., проектор Mitsubishi XD420U – 1 шт., рулонный настенный экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., Switch Ethernet, D-Link DGS-1024A – 1 шт., стул стандартный 24 шт., лавка – 12 шт., стол ученический – 13 шт., стол компьютерный – 16 шт., шкаф -1 шт., доска меловая 3-х секционная – 1 шт.

*Программное обеспечение:* Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского (количество лицензий -13).

### 13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах) – 8 ч:

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
<i>Спектроскопические методы анализа</i>	<i>Лекция</i>	Проблемная лекция с применением компьютерной презентации.	1
	<i>Лабораторные работы</i>	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ	1
<i>Рефрактометрический метод анализа</i>	<i>Лекция</i>	Работа с наглядными пособиями	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>	Консультирование студентов при решении задач с постоянным нарастанием сложности выполняемых заданий на основе личностно-ориентированного обучения, учитывающего уровень подготовленности каждого обучающегося и его интерес.	1
<i>Потенциометрический метод анализа</i>	<i>Лекция</i>	Составление опорного конспекта в виде таблицы, обеспечивающей систематизацию знаний по классификации электродов, используемых в потенциометрическом методе анализа.	1
	<i>Лабораторные работы</i>	Студенты в роли экспертов (обсуждение результатов лабораторной работы)	0,5
<i>Хроматографический метод</i>	<i>Лекция</i>	Проблемная лекция с применением компьютерной презентации.	1
	<i>Лабораторные работы</i>	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ	1
<i>Люминесцентный метод анализа</i>	<i>Лекция</i>	Работа с наглядными пособиями	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>	Студенты в роли экспертов (обсуждение результатов лабораторной работы)	0,5