

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия

имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Направление подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения**

**Магистерская программа Технология и управление качеством молочных  
продуктов**

**Квалификация выпускника магистр**

Вологда – Молочное

2020

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, магистерская программа Технология и управление качеством молочных продуктов,

Разработчик,  
к.т.н., доцент



Куренкова Л.А.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «11» июня 2020 года, протокол №10.

Зав. кафедрой,  
к.т.н., доцент



Забегалова Г.Н.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «25» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии:  
к.т.н., доцент



Неронова Е.Ю.

## 1 Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** «Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов» - формирование у магистрантов знаний, умений и навыков в области использования современных методов исследования при производстве молочных продуктов.

**Задачи дисциплины:** изучение теоретических основ современных методов исследования молочной продукции и применения современных методов для экспериментальных исследований молочных продуктов;

формирование навыков обработки экспериментальных данных и их обобщения для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

формирование навыков работы в научном коллективе.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов» (Б1.В.07) относится к обязательным дисциплинам вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» магистерской программы «Технология и управление качеством молочных продуктов».

Освоение учебной дисциплины «Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин бакалавриата и специалитета как: «Технология молока и молочных продуктов», «Физика», «Физическая и коллоидная химия», «Неорганическая химия», «Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия», «Стандартизация».

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов», относится:

владение культурой мышления, способность и готовность приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; способность использовать в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения практики, написания и оформления выпускной квалификационной работы.

## 3 Требования и результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

-способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (всоответствии с целями образовательной программы магистратуры) (ПК-1);

- способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-3)
- способность и готовность применять знания современных методов исследования (ПК-4);
- способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при выполнении исследований в области проектирования новых продуктов (ПК-18).

### **В результате освоения дисциплины магистрант должен**

#### ***знать:***

- особенности состава молочных продуктов и их физико-химические свойства;
- классификацию измерительных методов контроля качества молочных продуктов;
- основные метрологические характеристики методов контроля качества молочных продуктов;
- методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов;
- теоретические основы современных измерительных методов контроля качества молочных продуктов;
- принципы действия приборов, используемых для измерения показателей качества молочных продуктов.

#### ***уметь:***

- использовать профессиональные теоретические и практические знания при исследовании качества молочных продуктов;
- обосновывать выбор методов контроля качества пищевых продуктов;
- оценивать информативность результатов исследования;

#### ***владеть навыками:***

- самостоятельной работы для получения и обработки информации из различных источников;
- статистической обработки результатов измерений.

## **4 Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

### **4.1 Структура учебной дисциплины**

| Вид учебной работы                | Всего часов | очно<br>2 курс<br>1 семестр |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | <b>25</b>   | <b>25</b>                   |
| В том числе:                      |             |                             |
| Лекции (Л)                        | 8           | 8                           |
| Практические занятия (ПЗ)         | 17          | 17                          |
| Лабораторные работы (ЛР)          |             |                             |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | <b>75</b>   | <b>75</b>                   |
| Вид промежуточной аттестации      | зачет       | зачет                       |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| <b>Контроль</b>                            | <b>8</b>   | <b>8</b>   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, часы</b> | <b>108</b> | <b>108</b> |
| <b>Зачетные единицы</b>                    | <b>3</b>   | <b>3</b>   |

#### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

**Раздел 1.** Основы измерений и статистического анализа результатов. Классификация измерительных методов контроля качества молочных продуктов. Основные метрологические характеристики средств и методов контроля качества молочных продуктов. Математическая статистика измерений.

**Раздел 2.** Методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов. Составные компоненты пищевых продуктов и их значение.

**Раздел 3.** Физические методы исследования (сущность, применение):

- методы оптической спектроскопии (атомно-адсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, элементного анализа, молекулярного анализа, спектроскопия в УФ-видимой области, ИК-спектроскопия спектроскопия ЯМР);
- другие оптические методы (микроскопия, рефрактометрия, нефелометрия);
- радиометрические методы;
- термометрические методы.

**Раздел 4.** Химические методы и физико-химические методы исследований (сущность, применение):

- титриметрия;
- гравиметрия;
- хроматография;
- электрохимические методы (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, электрофорез).

**Раздел 5.** Биологические методы исследования (сущность, применение):

- микробиологические,
- ферментативные,
- биосенсорные,
- методы генной инженерии.

#### 4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | Лекции | Практические занятия | СРС | Контроль | Всего |
|-------|---|--------|----------------------|-----|----------|-------|
| 1     | Основы измерений и статистического анализа результатов  | 2      | 4                    | 10  | 1        | 17    |
| 2     | Методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов. Составные компоненты пищевых продуктов и их значение |        | 2                    | 15  | 1        | 18    |
| 3     | Физические методы исследования (сущность, применение)   | 2      | 4                    | 20  | 2        | 28    |
| 4     | Химические методы и физико-химические методы исследований (сущность, применение)                                      | 2      | 4                    | 15  | 2        | 23    |

|   |  |   |    |    |   |            |
|---|--|---|----|----|---|------------|
| 5 | Биологические методы исследования (сущность, применение) | 2 | 3  | 15 | 2 | 22         |
|   | Всего  | 8 | 17 | 75 | 8 | <b>108</b> |

## 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п/п | Разделы, темы дисциплины  | Профессиональные компетенции |      |      |       | Общее количество компетенций |
|-------|---|------------------------------|------|------|-------|------------------------------|
|       |   | ПК-1                         | ПК-3 | ПК-4 | ПК-18 |                              |
| 1     | Основы измерений и статистического анализа результатов  | +                            |      |      |       | 1                            |
| 2     | Методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов. Составные компоненты пищевых продуктов и их значение | +                            |      |      | +     | 2                            |
| 3     | Физические методы исследования (сущность, применение)   | +                            | +    | +    | +     | 4                            |
| 4     | Химические методы и физико-химические методы исследований (сущность, применение)                                      | +                            |      | +    | +     | 3                            |
| 5     | Биологические методы исследования (сущность, применение)  | +                            | +    | +    | +     | 4                            |

## 5 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий 25 ч, интерактивные занятия от общего объема аудиторных занятий составляют 40%.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии   | Количество часов |
|---------|-------------------------|---|------------------|
| 3       | ПЗ                      | Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований, проведенных на научно-исследовательской практике. Занятие проходит в компьютерном классе | 3                |
| 3       | ПЗ                      | Изучение основ теории классификации и составление нескольких вариантов классификации методов исследования при производстве молочных продуктов                 | 3                |

|              |    |   |           |
|--------------|----|---|-----------|
| 3            | ПЗ | Технология проблемного обучения по теме практического занятия «Физические (оптические) методы исследования молочных продуктов» с применением презентаций                | 2         |
| 3            | ПЗ | Технология проблемного обучения по теме практического занятия «Физико-химические (хроматографические) методы исследования молочных продуктов» с применением презентаций | 2         |
| <b>Всего</b> |    |   | <b>10</b> |

40% занятий – в интерактивной форме

## 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

| № п/п | Раздел дисциплины   | Виды СРС  | Порядок выполнения СРС   | Метод контроля             |
|-------|---|---|--|----------------------------|
| 1     | Основы измерений и статистического анализа результатов  | Подготовка к ПЗ, подготовка к устному опросу                | Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами. Выполнение расчетов        | Устный опрос               |
| 2     | Методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов. Составные компоненты пищевых продуктов и их значение | Подготовка к ПЗ, подготовка к устному опросу                | Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.                            | Устный опрос               |
| 3     | Физические методы исследования (сущность, применение)   | Подготовка к ПЗ, подготовка к устному опросу и тестированию | Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами. Подготовка отчета о работе | Устный опрос, тестирование |
| 4     | Химические методы и физико-химические методы исследований (сущность, применение)                                      | Подготовка к ПЗ, подготовка к устному опросу и тестированию | Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами. Подготовка отчета о работе | Устный опрос, тестирование |
| 5     | Биологические методы исследования (сущность, применение)  | Подготовка к ПЗ, подготовка к устному опросу и тестированию | Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами. Подготовка отчета о работе | Устный опрос, тестирование |

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

| № п/п | Раздел дисциплины   | Контрольные вопросы для самопроверки   |
|-------|---|--|
| 1     | Основы измерений и статистического анализа результатов  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формы сбора и представления данных</li> <li>2. Что такое ряд распределения? Назовите виды рядов распределения</li> <li>3. Что такое вариационный ряд распределения и какие элементы он включает</li> <li>4. Как строятся вариационные ряды по разным признакам с равными и неравными интервалами?</li> <li>5. Понятие вторичной группировки?</li> <li>6. Сравнительная характеристика классификации и группировки?</li> <li>7. Что представляет собой кривая Лоренца и какова ее роль в статистическом анализе?</li> </ol>   |
| 2     | Методы отбора проб и пробоподготовки жидких и твердых продуктов. Составные компоненты пищевых продуктов и их значение | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Известные подходы к классификации молочных продуктов</li> <li>2. Роль ингредиентов, входящих в состав продуктов к формируемым классификациям.</li> <li>3. Выбор метода исследования в зависимости от состава и свойств продуктов</li> <li>4. Методы отбора проб молочного сырья, молочных, молокосодержащих и молочных составных продуктов.</li> <li>5. Особенности пробоподготовки для проведения анализов с использованием различных групп методов.</li> </ol>   |
| 3     | Физические методы исследования (сущность, применение). Раздел Оптические методы                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем сущность колориметрического, фотометрического и спектрофотометрического методов анализа?</li> <li>2. Какова сущность закона Бугера-Ламберта-Бера?</li> <li>3. Как проводится выбор оптимальных условий фотометрических определений: а) длина волны; б) толщина светопоглощающего слоя (кюветы); в) концентрации.</li> <li>4. Объясните сущность методов определения концентрации анализируемого вещества: 1) градуировочного графика; 2) метода добавок.</li> <li>5. На чем основан качественный анализ по поглощению в инфракрасной области спектра?</li> <li>6. На чем основан качественный спектральный анализ? Какие приборы используются для проведения качественного анализа?</li> <li>7. В чем сущность методов количественного спектрального анализа?</li> <li>8. Какое свойство атомов и ионов лежит в основе метода пламенной фотометрии?</li> <li>9. Приведите общую характеристику методов эмиссионного спектрального анализа.</li> <li>10. Приведите общую характеристику метода фотометрии пламени. Какие основные приемы работы используются в методе фотометрии пламени? Какие достоинства и недостатки имеет этот метод?</li> <li>11. На чем основан атомно-абсорбционный анализ</li> <li>12. Какие источники излучения используют в атомно-</li> </ol> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>абсорбционном спектрофотометре? Каким требованиям должен удовлетворять источник излучения?</p> <p>13. Назовите области применения атомно-абсорбционного анализа.</p> <p>14. На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии?</p> <p>15. Назовите примеры нефелометрических и турбидиметрических определений.</p>  |
| 4 | <p>Химические методы и физико-химические методы исследований (сущность, применение).</p> <p>Раздел Хроматография</p> | <p>1. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газо-адсорбционной хроматографии; б) газо-жидкостной хроматографии; в) распределительной жидкостно-жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии; е) ионообменной хроматографии?</p> <p>2. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?</p> <p>5. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов газовой хроматографии?</p> <p>6. Какие требования предъявляются к жидкой фазе в газо-жидкостной хроматографии? Какие вещества используют в качестве жидкой фазы, в качестве твердого носителя?</p> <p>7. Дайте определения следующих понятий: а) высота хроматографического пика; б) ширина хроматографического пика; в) приведенный удерживаемый объем; г) общий удерживаемый объем.</p> <p>8. В чем сущность качественного хроматографического анализа по величине удерживаемого объема?</p> <p>10. В чем сущность ионообменной хроматографии?</p> |
| 5 | <p>Биологические методы исследования (сущность, применение)</p>  | <p>1. Сущность и применение метода прямой детекции единичных клеток с помощью прибора «BactoScan FS» для определения КМАФАнМ.</p> <p>2. Примеры молочных продуктов, в которых нормируется количество МАФАнМ. Сущность стандартного метода определения мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов.</p> <p>3. Определение количества и качественного состава микроорганизмов методом непосредственного подсчета под микроскопом.</p> <p>4. Анализатор «БакТрак», характеристика прибора, основные составные части, преимущества метода.</p> <p>5. Сущность и применение метода импеданса с помощью прибора «БакТрак» для определения различных групп микроорганизмов.</p> <p>6. Порядок контроля и виды патогенных микроорганизмов, нормируемых в молочных продуктах. Методы определения.</p> <p>7. Сравнительная характеристика микробиологических методов анализа.</p>  |

### 7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

#### Вопросы для зачета

1. Перечислить основные классификационные принципы методов исследования пищевого сырья и продуктов.
2. В чем состоит принципиальное различие инструментальных и органолептических методов исследования пищевых продуктов?
3. Краткая характеристика физических методов исследования пищевых продуктов.
4. Алгоритм выбора метода исследования
5. Краткая характеристика физико-химических методов исследования пищевых продуктов.
6. Краткая характеристика биологических методов исследования пищевых продуктов.
7. Краткая характеристика химических методов анализа пищевых продуктов.
8. Краткое описание принципов рефрактометрии. Привести примеры применения рефрактометрии для анализа состава пищевых продуктов.
9. Теоретические основы люминесцентных методов. Основные понятия и характеристики люминесценции.
10. Методы люминесцентного анализа и примеры их применения для определения доброкачественности пищевого сырья.
11. Краткое описание принципов измерения активной кислотности (рН) пищевого сырья и продуктов.
12. Дать описание индикаторных электродов и электродов сравнения.
13. Устройство и принцип работы рН-метра.
14. Примеры применения спектральных методов для анализа состава и свойств пищевых продуктов.
15. Описание метода атомно-эмиссионной спектроскопии. Примеры применения для анализа пищевых продуктов.
16. Описание метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Примеры применения для анализа пищевых продуктов.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. **Методы и инструменты контроля качества сельскохозяйственной продукции** : научное изд. / [В. Ф. Федоренко, Д. С. Буклагин] ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Федер. Гос. Бюджет. Науч. Учреждение «Рос. Науч.-исслед. Ин-т информ. И техн.-экон. Исслед. По инженер.-техн. обеспечению агропром. Комплекса». – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 290 с. – Библиогр.: с. 262-270

2. **Меркулова, Н. Г.** Производственный контроль в молочной промышленности : практич. Руководство : [организация работы лабораторий : требования к сырью и материалам : методы испытаний] / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб. : Профессия, 2017. – 1021 с. – Библиогр.: с. 1018-1021

3. **Криштафович, В.И.** Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02417-7 – Режим доступа: <http://znanium.com/>

### б) дополнительная литература:

#### 1. Шидловская, Виктория Павловна.

Органолептические свойства молока и молочных продуктов : справочник / В. П. Шидловская. – М. : Колос, 2004. – 360 с

Экземпляры: всего:33 – НТД(5), АБ(28)

2. **Молоко, молочные продукты и консервы молочные.** Технические условия. Методы анализа, сборник. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 232 с.

4. **Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания** / В. В. Шевченко [и др.]. Ч. 1: Продукты растительного происхождения. – СПб. : Троицкий мост, 2009. – 302, [2] с.

5. **Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания** / В. В. Шевченко [и др.]. Ч. 2: Продукты животного происхождения. – СПб. : Троицкий мост, 2009. – 197, [3] с.

6. **Крусъ, Г. Н.** Методы исследования молока и молочных продуктов : учебник для вузов по спец. «Технология молока и молоч. Продуктов» / Г. Н. Крусъ, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина ; под ред. А. М. Шалыгиной . – М. : КолосС, 2002. – 368 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. Учеб. заведений)

Экземпляры: всего: 15 – НТД(5), АБ(10)

7. **Валова (Копылова), В. Д.** Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 224 с. – ISBN 978-5-394-01751-3.  
<http://znanium.com/>

#### **в) Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

#### **Информационные справочные системы**

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

#### **Профессиональные базы данных**

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

○ Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерные классы с выходом в сеть Интернет, с установленными средствами MSOffice: Word, Excel, PowerPoint и др., лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным видеопроектором и настенным экраном.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10.Карта компетенций

| <b>Название дисциплины (код и название направления подготовки)</b><br><b>Современные методы экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов</b><br>(Направление подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения) |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
| Цель дисциплины  | - формирование у магистрантов знаний, умений и навыков в области использования современных методов исследований при производстве молочных продуктов   |  |   |   |   |
| Задачи дисциплины  | изучение теоретических основ современных методов исследования молочной продукции и применения современных методов для экспериментальных исследований молочных продуктов;<br>формирование навыков обработки экспериментальных данных и их обобщения для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;<br>формирование навыков работы в научном коллективе |  |   |   |   |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие  |   |  |   |   |   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |   |  |   |   |   |
| <b>ПК-1</b>  | <b>Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями образовательной программы магистратуры)</b><br>-   | <b>Знать:</b><br>- классификацию измерительных методов контроля качества молочных продуктов;<br>– основные метрологические характеристики методов и средств контроля качества молочных продуктов;<br>-принцип действия приборов, используемых для экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов.<br><br><b>Уметь:</b><br>- провести пробоподготовку для исследования жидких и твердых молочных продуктов. | Лекции<br><br>Лабораторные занятия<br><br>Самостоятельная работа<br><br>Интерактивные занятия | Тестирование<br><br>Контрольная работа<br><br>Индивидуальная работа<br><br>Устный ответ | <b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br><b>Знает</b> принцип действия приборов, используемых для экспериментальных исследований при производстве молочных продуктов.<br><br><b>Продвинутый (хорошо)</b><br><b>Знает</b> - классификацию измерительных методов контроля качества молочных продуктов.<br><b>Владеет</b> способностью выбора методик и средств измерений для решения поставленной |

|      |  |  |   |   |   |
|------|--|--|---|---|---|
|      |  | <p><b>Владеть:</b><br/>-способностью самостоятельной работы для получения и обработки информации из различных источников;<br/>– статистической обработки результатов измерений.</p>  |   |   | <p>задачи</p> <p><b>Высокий (отлично)</b><br/><b>Знает</b> основные метрологические характеристики методов и средств контроля качества молочных продуктов.<br/><b>Умеет</b> провести пробоподготовку для исследования жидких и твердых молочных продуктов.<br/><b>Владеет</b> способностью самостоятельной работы для получения и обработки информации из различных источников.</p> |
| ПК-3 | <p>способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения</p> | <p><b>Знать:</b><br/>современные методы исследования молока и молочных продуктов<br/><b>Уметь:</b><br/>выбирать наиболее эффективный метод анализа в зависимости от поставленной задачи<br/>-обосновывать выбор методов контроля качества молочных продуктов;</p> <p><b>Владеть:</b></p> | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p> | <p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br/><b>Знает</b> современные методы исследования молока и молочных продуктов.<br/><b>Продвинутый (хорошо)</b><br/><b>Умеет</b> выбирать наиболее эффективный метод анализа в зависимости от поставленной задачи<br/>И обосновывать выбор</p>   |

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  |  | <p>способностью к четкой постановке задачи, поиску ее решения и организации исполнителей</p> <p>-способностью выбора методик и средств измерений для решения поставленной задачи;</p> |  |  | <p>методов контроля качества молочных продуктов;</p> <p><b>Владеет</b> способностью выбора методик и средств измерений для решения поставленной задачи</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b></p> <p>-современные методы исследования молока и молочных продуктов</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>-выбирать наиболее эффективный метод анализа в зависимости от поставленной задачи</p> <p>-обосновывать выбор методов контроля качества молочных продуктов;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-способностью к четкой постановке задачи, поиску ее решения и организации исполнителей</p> <p>-способностью выбора методик и средств измерений для решения</p> |
|--|--|---|--|--|---|

|              |   |  |  |  |   |
|--------------|---|--|--|--|---|
|              |   |  |  |  | поставленной задачи;  |
| <b>ПК-4</b>  | <b>Способность и готовность применять знания современных методов исследования</b> | <p><b>Знать:</b><br/>-порядок разработки методики и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов</p> <p><b>Уметь:</b><br/>-провести сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по современным методам исследования, составить список необходимых приборов и реактивов для их применения</p> <p><b>Владеть:</b><br/>-способностью освоить новые методы исследования и научить этому исполнителей</p> | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p> | <p>Контрольная работа</p> <p>Индивидуальная работа</p> <p>Устный ответ</p> | <p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br/><b>Знает</b> порядок проведения экспериментов</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b><br/><b>Знает</b> порядок обработки результатов исследований<br/><b>Умеет</b> собрать информацию о современных методах исследования</p> <p><b>Высокий (отлично)</b><br/><b>Знает</b> современные методы исследования<br/><b>Умеет</b> составить список необходимых приборов и реактивов для освоения новых методов исследования<br/><b>Владеет</b> способностью освоить современные методы исследования и научить этому исполнителей</p> |
| <b>ПК-18</b> | <b>способностью самостоятельно выполнять исследования для решения</b>             | <p><b>Знать:</b><br/>- методики проведения исследований с помощью современ-</p>  | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные за-</p>  | <p>Контрольная работа</p>  | <p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b><br/><b>Знает</b> методики прове-</p>   |



|  |   |   |   |  |   |
|--|---|---|---|--|---|
|  | <p><b>научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при выполнении исследований в области проектирования новых продуктов</b></p> | <p>ной аппаратуры и методы исследования свойств пищевых систем</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- способностью применять на практике в научно-исследовательских и производственных целях полученные навыки проведения исследований пищевых систем</p> | <p>нения</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p> | <p>Индивидуальная работа</p> <p>Устный ответ</p> | <p>дения исследований с помощью современной аппаратуры и методы исследования свойств пищевых систем</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b><br/><b>Умеет</b> самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств</p> <p><b>Высокий (отлично)</b><br/><b>Владеет</b> способностью применять на практике в научно-исследовательских и производственных целях полученные навыки проведения исследований пищевых систем</p> |
|--|---|---|---|--|---|