Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"15" апреля 2022 г.

Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы**

Учебный план Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Программу составил(и):

д.вет.н., Профессор кафедры морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Панфилов Алексей Борисович _____

Рецензент(ы):

к.вет.н., Доцент кафедры морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Андреева Светлана Дмитриевна _____

Рабочая программа дисциплины

Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2022 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Зав. кафедрой _____д.вет.н., Панфилов Алексей Борисович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы**

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы**

Протокол от "__" _____ 2025г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель дисциплины – приобретение знаний о новых экспресс - методах и средствах, применяемых в лабораторной практике для
1.2	исследования состава и свойств пищевых продуктов, углубленное освоение новых методов анализа пищевых продуктов, а также основ организации и проведения лабораторного контроля, формирование навыков определения химического состава и свойств пищевых продуктов, сырья и полуфабрикатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.1.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в биотехнологию
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания
2.2.2	Полимерные материалы в упаковочном производстве
2.2.3	Системы обеспечения качества и безопасности пищевых производств
2.2.4	Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания
2.2.5	Инженерная энзимология
2.2.6	Оборудование и системы биотехнологических процессов на пищевых производствах
2.2.7	Патентоведение в пищевой промышленности
2.2.8	Производственный контроль биотехнологических процессов
2.2.9	Технология ферментных препаратов
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1	Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок
ПК-1.1	Знает профессиональные периодические издания и научно-техническую литературу, отражающие разработки технологий продуктов питания с применением биотехнологических процессов; требования нормативных документов, необходимых для внедрения результатов научных исследований; методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ
ПК-1	Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок
ПК-1.2	Умеет работать с профессиональными публикациями, осуществляя обработку, анализ и оценку систематизированной научно-технической информации; применять опыт передовых предприятий отрасли для решения собственных задач; разрабатывать планы экспериментальных исследований, проводить измерения; проводить обработку данных, полученных в ходе эксперимента, и полученные результаты оформлять в соответствии с нормативной документацией и представлять в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; планировать ход производственных испытаний
ПК-1	Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок
ПК-1.3	Владеет навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников и подготовки данных для оформления обзоров, отчетов и научных публикаций; методами планирования хода производственных испытаний и проведения измерений, экспериментов и наблюдений с применением стандартных и специализированных методик
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями
ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями

ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями
ПК-3.3	Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями и разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Подготовка пищевых продуктов к анализу						
1.1	Методы разделения и концентрирования. Выбор метода анализа. Способы расчета концентрации в инструментальных методах анализ /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	2	
	Раздел 2. Современные методы исследования в анализе продуктов питания						
2.1	Приборы и методики качественного и количественного анализа. /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	2	
2.2	Определение содержания β каротина в растительном сырье с помощью фотоэлектроколориметра /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.3	Рефрактометрический метод определения содержания сахара в сдобном печенье на ИРФ-454 /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	2	
2.4	Полярографический метод определения химических элементов /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.5	Исследование реологических свойств клейковины пшеничной муки и теста на приборах ИДК-1 и пенетрометр АП-4/2, на приборах «Реотест-2» и структурометр /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	2	
2.6	Исследования свойств макаронного теста на капиллярном вискозиметре /Ср/	5	9	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Современные методы исследования качественного и количественного состава микрофлоры пищевых продуктов						
3.1	Сравнительная оценка методов по отношению микрофлоры пищевых продуктов /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Современные методы исследования показателей безопасности пищевых продуктов						
4.1	Сравнительная оценка методов исследования обеспечивающих безопасность пищевых продуктов /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

4.2	Самостоятельная работа под руководством преподавателя /Ср/	5	40	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
4.3	/Экзамен/	5	27	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/431144	М. : Издательство Юрайт, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	И. Г. Трофимов, И. Г. Алексеева	Лабораторная диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111409	Омск : Омский ГАУ, 2018
Л2.2	Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева	Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/416174	М. : Издательство Юрайт, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Е.Н. Суслопарова	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся. Уровень подготовки кадров высшей квалификации. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2-: Методическое пособие	Киров: ФГБОУ ВО Вятская, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана.

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области,

6.3.2.6	Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «**Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 №736) – основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология программы бакалавриата «Пищевая биотехнология»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

- Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок (ПК-1).
- Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями (ПК-3)

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-1	Введение в биотехнологию	Проектирование Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		продуктов Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания Патентоведение в пищевой промышленности	
ПК-3	Пищевая химия Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов Биотехнология пищевых продуктов Системы обеспечения качества и безопасности пищевых производств Инженерная энзимология Технология ферментных препаратов	Оборудование и системы биотехнологических процессов на пищевых производствах Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания Производственный контроль биотехнологических процессов	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ПК-1. Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ПК-1.1	Знает профессиональные периодические издания и научно-техническую литературу, отражающие разработки технологий продуктов питания с применением биотехнологических процессов; требования нормативных документов, необходимых для внедрения результатов научных исследований; методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ
ПК-1.2	Умеет работать с профессиональными публикациями, осуществляя обработку, анализ и оценку систематизированной научно-технической информации; применять опыт передовых предприятий отрасли для решения собственных задач; разрабатывать планы экспериментальных исследований, проводить измерения; проводить обработку данных, полученных в ходе эксперимента, и полученные результаты оформлять в соответствии с нормативной документацией и представлять в виде научных

	отчетов, публикаций, презентаций; планировать ход производственных испытаний
ПК-1.3	Владеет навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников и подготовки данных для оформления обзоров, отчетов и научных публикаций; методами планирования хода производственных испытаний и проведения измерений, экспериментов и наблюдений с применением стандартных и специализированных методик
ПК-3. Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями	
ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции
ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства
ПК-3.3	Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями и разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме экзамена применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических	Низкий уровень усвоения материала.	Представлены знания только основного	Твердое знание материала.	Высокий уровень усвоения

	знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающий ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	материала, ноне усвоены его деталей. Обучающий ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Обучающий ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой Обучающий ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения прирешении практических вопросов и задач,владеет необходимым и навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другимивидами применения знаний, причем незатрудняется с ответомпри видоизменении заданий,
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и посуществу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно,четко и логически стройно излагается теоретический материал

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерный перечень вопросов для экзамена:

1. Инструментальные методы исследования. Классификация спектральных методов. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия (МАС).
2. Инфракрасная спектрометрия. Сущность метода. Применяемые приборы.

3. Молекулярно-люминесцентная спектрометрия (МЛС). Люминесцентная цитометрия.
4. Приборы, в которых реализованы методы молекулярно абсорбционной и молекулярно-люминесцентной спектрометрии. Классификация приборов по способу монохроматизации лучистого потока, по способу регистрации, по способу измерения.
5. Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС). Атомно-эмиссионная спектрометрия (АЭС).
6. Турбидиметрический метод анализа. Нефелометрический метод анализа.
7. Рефрактометрический анализ. Поляриметрия.
8. Ультразвуковой метод исследования. Применяемые приборы, принцип действия.
9. Электрохимические методы исследования. Кондуктометрия. Вольтамперометрия. Применяемые приборы.
10. Потенциометрия (pH-метрия, ионометрия с ионоселективными электродами). Применяемые приборы.
11. Распределительная хроматография (бумажная и тонкослойная).
12. Распределительная хроматография (жидкостно-жидкостная).
13. Гель хроматография.
14. Газовая хроматография.
15. Адсорбционная хроматография.
16. Ионообменная хроматография.
17. Осадочная хроматография.
18. Приборы, применяемые для хроматографических определений.
19. Электрофоретические методы анализа.
20. Методы определения ингибирующих веществ.
21. Методы определения массовой доли жира. Методы идентификации и количественного определения растительных жиров.
22. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества.
23. Методы определения массовой доли белка. Определение немолочного белка методом электрофореза (ПААГ).
24. Методы определения общего количества бактерий в пищевых продуктах.
25. Методы исследования качественного состава микрофлоры пищевых продуктов.

Примерные тестовые задания для экзамена:

1.К физико-химическим методам анализа относятся:

{-нейтрализация

-комплексонометрия

-рефрактометрия
-эмиссионный спектральный анализ
-потенциометрический анализ}

2.Рефрактометрический анализ относится к методам:
{-оптическим
-электрохимическим
-хроматографическим}

3.В основе рефрактометрического метода лежит:
{-способность растворов проводить электрический ток
-способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение
- способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет}

4.На рефрактометре определяют:
{-оптическую плотность
-показатель преломления
-pH раствора}

5.В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:
{-закон светопоглощения
-закон Бугера – Ламберта - Бера
-закон эквивалентов}

6.В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:
{-фотоэлектроколориметр
-спектрофотометр
-пламенный фотометр}

7.На ФЭКе определяют:
{-оптическую плотность
-показатель преломления
-pH раствора}

8.На ФЭКе можно провести анализ веществ:
{-окрашенных
-неокрашенных
-органических
-неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции}

9.Стандартные растворы – это:
{-растворы, с точно известной концентрацией
-рабочие растворы

-растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества}

10.Растворы сравнения это:

{-растворы, с точно известной концентрацией

-рабочие растворы

-растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества}

11.В основе поляриметрического метода анализа лежит:

{-способность атомов и молекул поглощать электромагнитное изучение

-изучение поляризованного света

-способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет}

12.Поляризованным лучом называют:

{-луч, колебания которого совершаются в одной плоскости

-луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости

-луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости}

13.Оптически-активными веществами называются:

{-неорганические

-способные вращать плоскость поляризации

-неспособные вращать плоскость поляризации}

14.На поляриметре определяют:

{-pH раствора

-оптическую плотность

-показатель преломления

-угол вращения}

15.К оптически-активным веществам относятся:

{-сахар

-глюкоза

-хлорид натрия

-пенициллин}

16.В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:

{-способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию

-способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение

-способность многих веществ реагировать с бромом}

17.На пламенном фотометре можно определить:

{-металлы

-неметаллы

-кислоты
-щёлочи}

18.Горючей смесью для пламенного фотометра является:
{-водород – кислород
-углерод – азот
-пропан – бутан}

19.Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:
{-меньше 10
-18 элементов
-свыше 30}

20.Светофильтры в приборах предназначены для:
{-выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения;
-выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения
-выбора узкой полосы волн из узкого спектра излучения}

21.Фотоэлементы необходимы:
{-для преобразования света в электромагнитное излучение
-для преобразования световой энергии в электрическую
-для преобразования световой энергии в механическую}

22.В основе потенциометрического метода анализа лежит:
{-измерение потенциала электродов погружённых в раствор
-зависимость между составом вещества и его свойствами
-измерение длины волны}

23.Для измерения потенциала электродов необходима система:
{-из 3 электродов
-из 2 электродов
-из 4 электродов}

24.Система для измерения электродного потенциала состоит из:
{-индикаторный электрод
-температурный электрод
-электрод сравнения
-ртутный электрод}

25.Индикаторный электрод должен быть:
{-не чувствителен к ионам, находящимся в растворе
-чувствителен к ионам, находящимся в растворе}

26.В качестве электрода сравнения используют:
{-стеклянный
-ртутный
-водородный
-каломельный}

27.В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:

{-NaOH

-HgCl

-KCl}

28.Потенциометрический метод относится:

{-оптическим методам

-хроматографическим методам

-электрохимическим методам}

29.Какой из видов концентраций является приблизительной(технической)

{-процентная

-молярная

-нормальная

-титр}

30.Объём растворителя для приготовления раствора процентной концентрации отмеряют :

{-мензуркой

-цилиндром

-пипеткой Мора

-мерной колбой}

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части экзаменов проводится путем тестирования.

Для подготовки к экзаменам рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

- Способен проводить измерения и наблюдения, анализировать их результаты, использовать при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство результаты исследований и разработок (ПК-1).
- Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями (ПК-3)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Реферат	Реферат, позволяющий оценить умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций
2	Коллоквиум	Коллоквиум, позволяющий определить знания, которымиовладел обучающийся

Темы рефератов:

1. Современные методы исследования свойств сырья и готовой продукции и их перспективы развития.
2. Способы получения пищевого сырья, новых добавок и искусственной пищи, пути улучшения питательных свойств пищевых продуктов.
3. Разделение веществ с помощью мембраны и полых волокон.

4. Полярографический метод определения токсичных элементов.
5. Использование люминесцентных методов в контроле качества пищевых продуктов.
6. Структурные исследования веществ методом ядерного магнитного резонанса.
7. Использование флуоресцентных методов в контроле качества пищевых продуктов.
8. Реологические методы исследования.
9. Применение газо-жидкостной хроматографии для идентификации и определения летучих веществ, участвующих в формировании вкуса и аромата пищевых продуктов.
10. Методы идентификации пищевых добавок (красители, консерванты, антиокислители).
11. Масс-спектральный анализ – новейший метод исследования качества продуктов питания.
12. Поляриметрический метод определения углеводов.
13. Спектральные методы исследования пищевых продуктов.
14. ИК–спектроскопия – метод идентификации и количественного определения элементов в пищевых продуктах.
15. pH-метрия, ее применение в контроле качества продуктов питания.
16. Кулонометрический метод исследования пищевых продуктов.
17. Качественное и количественное определение белка.

Вопросы для коллоквиума:

1. Выбор способа разложения, влияние матрицы объекта, химического состава образца, химических свойств определяемого компонента, выбор растворителя.
2. «Сухой» и «мокрый» способы разложения.
3. Термическое разложение.
4. Экстрагирование.
5. Разделение и концентрирование определяемых компонентов.
6. Осаждение и соосаждение как методы концентрирования и разделения.
7. Связь между строением, свойствами образца (цвет, окислительно-восстановительные характеристики, токсичность и др.) и выбором метода анализа.
8. Способы расчета концентрации. Метод градуировочного (калибровочного) графика. Метод молярного свойства. Метод стандартных добавок.

9. Хроматографические методы анализа. Сущность методов, классификация. Понятие об адсорбционной, ионообменной, жидкостной, бумажной, тонкослойной хроматографии.
10. Газовая хроматография. Физико-химические основы хроматографического процесса.
11. Хроматографическая колонка. Детектор. Получение хроматограмм. Параметры удерживания.
12. Критерий эффективности хроматографического процесса.
13. Анализ сложных смесей.
14. Физико-химические методы обнаружения фальсификации пищевых продуктов жирами растительного происхождения.
15. Сравнительная оценка методов. Люминесцентная цитометрия.
16. Применение современных методов микробиологического анализа пищевых продуктов (современные анализаторы «Фоссоматик», «Бак-трак», применение пластин «Петри- фильм»)
17.Сравнительная оценка современных методов анализа и применяемых анализаторов (отечественных и зарубежных) для определения качественного и количественного состава микрофлоры пищевых продуктов
18. Показатели безопасности пищевых продуктов (сахаристых, хлебобулочных, кондитерских, зерновых продуктов). НД и ТД по показателям контроля.
19. Сравнительная оценка современных методов анализа и применяемых анализаторов (отечественных и зарубежных) для определения показателей безопасности.
20. Методы определения растительного (соевого) белка при оценке качества продуктов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Б-316 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	В-210 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, гомогенизатор МПВ-324, встряхиватель с баней, магнитная мешалка ММ-5, 15 микроскопов, 6 осветителей, стол-бокс стерильный БС-1
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	В-210 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, гомогенизатор МПВ-324, встряхиватель с баней, магнитная мешалка ММ-5, 15 микроскопов, 6 осветителей, стол-бокс стерильный БС-1
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	В-210 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, гомогенизатор МПВ-324, встряхиватель с баней, магнитная мешалка ММ-5, 15 микроскопов, 6 осветителей, стол-бокс стерильный БС-1
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов»

Наименование	Наличие доступа
Биотехнология/журнал [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://sciencejournals.ru/journal/biotekh/
Прикладная биохимия и микробиология [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://sciencejournals.ru/journal/prikbio/