

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Кафедра технологии пищевых производств и индустрии питания**

Рег. № ПБ.03-33

« 12 » 02 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора Института  
экологической и пищевой

биотехнологий  
**Н.Г. Борожейкина**



**ФГОС 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.33 Методы исследований в биотехнологии**

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 6 (2)

Факультет (институт) ИЭПБ

очная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	4/144			6
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	96			6
Занятия лекционного типа	22			6
Занятия семинарского типа	74			6
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	48			6
<b>В том числе:</b>				
Контрольная работа	К			6
Форма контроля Экзамен	Э			6

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры ТПП и ИП, к.б.н.

(должность)



подпись

Тарабанова Е.В.

ФИО

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.33 Методы исследований в биотехнологии в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</i>	<i>ИОПК 7.1 - проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике</i>	<i>знать:</i> основные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы и технические средства в области исследования состава и свойств биологически активных веществ; <i>уметь:</i> самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности, применять освоенные знания в области поиска и принятия оптимальных решений при создании биологически активных веществ; <i>владеть:</i> методами получения биологически активных веществ с заранее заданным составом и свойствами и современными информационными технологиями.
	<i>ИОПК 7.2 - демонстрирует навыки формулирования актуальных научных проблем, обобщения результатов исследований для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвует во внедрении результатов исследований и разработок</i>	<i>знать:</i> современные методы научных исследований в биотехнологии, анализ и обобщение научных фактов, материалов учебной практики, особенности внедрения результатов исследований и разработок; <i>уметь:</i> применять освоенные знания в области современных достижений науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по биотехнологии; <i>владеть:</i> методами получения, обработки и хранения научной информации, методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований.

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

Дисциплина Б1.О.33 Методы исследований в биотехнологии относится к обязательным дисциплинам ООП.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Микробиология», «Физика», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», «Общая генетика», «Физиология питания», «Химия биологически активных веществ», «Основы пищевой биотехнологии» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнология сырья и продуктов питания», «Функциональные пищевые

продукты», «Процессы и аппараты пищевой биотехнологии», «Качество и безопасность биотехнологической продукции», «Биотехнология сырья и продуктов питания», «Производство биологически активных веществ».

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представлено в таблице 2 по очной форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация наук.	2	6	-	8	ОПК-7
2	Методологические основы научного познания	2	6	1	9	ОПК-7
3	Классификация научных исследований.	2	6	1	9	ОПК-7
4	Наука и научный метод	2	6	1	9	ОПК-7
5	Экспериментальные исследования	2	8	1	11	ОПК-7
6	Этапы научно-исследовательской работы	2	8	1	11	ОПК-7
7	Выбор и обоснование методов исследования	2	4	1	7	ОПК-7
8	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации	2	8	1	11	ОПК-7
9	Теоретические исследования	2	10	1	13	ОПК-7
10	Обработка результатов экспериментальных исследований	4	12	1	17	ОПК-7
	Контрольная работа	-	-	12	12	ОПК-7
	Экзамен	-	-	27	27	ОПК-7
	Итого	22	74	48	144	ОПК-7

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

#### 3.1. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

##### *Тема 1.* Классификация наук.

Наука и научный метод. Классификация наук. Классификация современной науки. Методологические основы научного познания. Функции знания. Знание как продукт общественной деятельности Познание.

##### *Тема 2.* Методологические основы научного познания

Общенаучные методы. Методы эмпирического уровня. Методы экспериментально-теоретического уровня. Методы теоретического уровня. Методам метатеоретического уровня. Проблема классификации наук. Этапы НИР. Выбор направления научного исследования. Объект и предмет научного исследования.

### ***Тема 3.*** Классификация научных исследований.

Классификация научных исследований по источнику финансирования, видам связи с общественным производством. Фундаментальные, прикладные научные исследования и разработки. поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

### ***Тема 4.*** Наука и научный метод

Основные научные направления. Структурные единицы научного направления. Требования к теме научного исследования. Псевдопроблема. Оценка экономической эффективности темы.

### ***Тема 5.*** Экспериментальные исследования

Классификация, типы и задачи эксперимента. Постановка и организация эксперимента. Основные эксперименты в пищевой промышленности. Искусственный эксперимент. Преобразующий (созидающий) эксперимент. Констатирующий эксперимент. Контролирующий эксперимент. Поисковый эксперимент. Решающий эксперимент. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Вещественный эксперимент. Пассивный эксперимент. Активный эксперимент. Одно- и многофакторные эксперименты. Разработка методик эксперимента. Постановка цели и задач. Выбор варьирующих факторов. выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Математические методы обработки и анализ опытных данных.

### ***Тема 6.*** Этапы научно-исследовательской работы.

Этапы научно-исследовательской работы. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) темы. Обоснование актуальности и значимости работы для

отрасли и народного хозяйства страны. Методы решения, задачи и этапы исследования. Предполагаемый (потенциальный) экономический эффект. Предполагаемые социальные результаты. Утверждение ТЭО. Цель теоретических исследований. Обоснование физической модели, разработка математической модели. Анализ предварительных результатов. Методические указания на проведение эксперимента. Рабочий план, экспериментальных работ. Внедрение фундаментальных и прикладных научных исследований в производство. Государственные испытания.

### **Тема 7.** Выбор и обоснование методов исследования

Критерии выбора метода исследования. Стандартные методы: органолептические, физические, химические, микробиологические. Инструментальные методы. Метод социологического опроса. Статистические методы. Контрольный листок. Причинно-следственная диаграмма. Гистограмма. Диаграмма Парето. Диаграмма Исикавы. Метод расслоения. Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная диаграмма (дерево решений). Матричная диаграмма или таблица качества. Стрелочная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы. Матрица приоритетов (анализ матричных данных).

### **Тема 8.** Поиск, накопление и обработка научно-технической информации

Виды информации: первичные и вторичные. Методы информатики. Информационные системы. Системы информационного обеспечения. Системы научной коммуникации. Информационные продукты. Базы данных. Информационные ресурсы. Банк данных. Информационные сети. Потребители информации. Виды изданий. Центральные и отраслевые периодические издания. Другие источники информации: труды НИИ, сборники трудов конференций, монографии, диссертации и авторефераты диссертаций. Научные документы и издания

### **Тема 9.** Теоретические исследования

Задачи и методы теоретического исследования, метод расчленения и объединения элементов исследуемой системы. Общая теория систем (ОТС) Л.

Берталанфи. Анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования. Проведение математического исследования. Анализ теоретических решений. Формулирование выводов. Процесс проведения теоретических исследований. Оперативная стадия. Синтетическая стадия. Аналитическая стадия.

#### **Тема 10. Обработка результатов экспериментальных исследований**

Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Генеральная и выборочная совокупность измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Методы графической обработки результатов измерений. Регрессионный анализ. Корреляционное поле.

### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Список основной литературы**

- ✓ 1. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 451 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-019814-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138287> — Режим доступа: по подписке.
- ✓ 2. Виноходов, В. О. Общая биотехнология : учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- ✓ 3. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271304> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.2. Список дополнительной литературы**

- ✓ 1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1598. - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818223>. — Режим доступа: по подписке.

<sup>1</sup> Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.



2. Абакумова, Е. А. Пищевая биотехнология : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Абакумова, А. Д. Лодыгин. — Ставрополь : СКФУ, 2020. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386639> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : учебное пособие / Г. Г. Юсупова, О. Н. Бердышникова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011886-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904818> – Режим доступа: по подписке.

4. Общая биотехнология : словарь / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, И. А. Николаева. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2023. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321131> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность».	<a href="http://www.foodprom.ru">www.foodprom.ru</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. **Методы исследований в биотехнологии: метод. рекомендации по выполнению самостоятельной и контрольной работы** / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Институт экологической и пищевой биотехнологии; сост.: Е.В. Тарабанова–Новосибирск, 2024. – 12 с.

2. **Методы исследований в биотехнологии (методические указания к лабораторным занятиям)** (Новосиб. гос. аграр. ун-т., Институт экологической и пищевой биотехнологии; сост.: Е.В. Тарабанова–Новосибирск, 2024 – 46 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 5. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License



5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная
----	--------------------------------	------------

Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция. Классификация наук и научных исследований	38 слайдов
2.	Презентация	Этапы научно-исследовательской работы	36 слайдов
3.	Презентация	Теоретические вопросы методов исследования сырья и готовой продукции	25 слайдов
4.	Презентация	Презентация Выбор и обоснование методов исследования	27 слайдов
5.	Презентация	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации	19 слайдов
6.	Презентация	Организация научных исследований	47 слайдов
7.	Документ	ГОСТ 7.60-2003. Издания. Основные виды. Термины и определения (Извлечение)	6 с.
8.	Документ	Федеральный закон от 2.01.2002 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»	

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-317 Учебная аудитория	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска ученическая; трибуна; мебель учебная – 19 шт.
ЛСт-001 «Учебно-исследовательская лаборатория общественного питания»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; экран проекционный; ноутбук; плита электрическая напольная – 2 шт.; пароконвектомат; блендер настольный; блендер погружной – 2 шт.; машина кухонная Thermomix; весы кухонные электронные; весы механические торговые; миксер TEFAL; термopot Sakura; слайсер; рефрактометр ИРФ-454Б; микроволновая печь SUPRA; стиральная машина VESTEL; термостат; шкаф сушильный; фотометр КФК-2; морозильный ларь «Свияга»; холодильник INDESIT; центрифуга с ротором; шкаф вытяжной лабораторный; весы лабораторные; рН-метр; влагомер Элекс-7; люминоскоп «Филин-В»; микроскоп – 2 шт.; анализатор влажности «Эвлас 2-

		М»; прибор Сокслета 05 КШ 45/40; посуда столовая (комплект); посуда лабораторная (комплект); мебель учебная – 8 шт.
--	--	---

## **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине Б1.О.33 Методы исследований в биотехнологии используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся. В фонде оценочных средств представлены критерии оценок по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» 01 2024 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры Технологии пищевых производств и индустрии питания  
протокол от «07» 02 2024 г. № 7

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

С.Л. Гаптар

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от  
«   »     20    г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ,  
протокол от «   »     20    г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

**учебной дисциплины (модуля) Б1.О.33 «Методы исследований в биотехнологии», направление подготовки 19.03.01 Биотехнология.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Дисциплина относится к обязательной части.

Дисциплина Б1.О.33 «Методы исследований в биотехнологии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИОПК 7.1 - проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике	<p><i>знать:</i> основные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы и технические средства в области исследования состава и свойств биологически активных веществ;</p> <p><i>уметь:</i> самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности, применять освоенные знания в области поиска и принятия оптимальных решений при создании биологически активных веществ;</p> <p><i>владеть:</i> методами получения биологически активных веществ с заранее заданным составом и свойствами и современными информационными технологиями.</p>
	ИОПК 7.2 - демонстрирует навыки формулирования актуальных научных проблем, обобщения результатов исследований для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвует во внедрении результатов исследований и разработок	<p><i>знать:</i> современные методы научных исследований в биотехнологии, анализ и обобщение научных фактов, материалов учебной практики, особенности внедрения результатов исследований и разработок;</p> <p><i>уметь:</i> применять освоенные знания в области современных достижений науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по биотехнологии;</p> <p><i>владеть:</i> методами получения, обработки и хранения научной информации, методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований.</p>

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, контрольной работы.

Промежуточная форма контроля – экзамен.