Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»**

Кафедра технологии пищевых производств

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.Э.1.1 Методы планирования эксперимента»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
*19.04.02 Продукты питания из растительного сырья*
(код и наименование направления подготовки)

*Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания*
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
*Магистр*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.1.1 Методы планирования эксперимента*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии пищевых производств
*наименование кафедры*

протокол № 7 от "16" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии пищевых производств _____ П.В. Медведев
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
доцент кафедры ТПП _____ В.А. Федотов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
19.04.02 Продукты питания из растительного сырья _____ П.В. Медведев
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ П.В. Медведев
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.Н. Бихтимирова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.В. Берестова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Федотов В.А., 2026
© ОГУ, 2026

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Обучить студентов методам математической обработки результатов экспериментов. Сформировать представления о составлении отчетов по итогам произведенных исследований.

**Задачи:**

1 Познакомить студентов с основами математического планирования эксперимента.

2 Познакомить студентов с моделью «черного ящика», статистическими методами построения, преобразования и оценки моделей по данным выборки.

3 Познакомить студентов с двойным слепым рандомизированным методом планирования эксперимента

4 Познакомить студентов с планы экспериментов первого и второго порядка.

5 Познакомить студентов с основами концепции выбора плана эксперимента

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-3 Способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования | ПК*-3-В-1 Знать источники научно-технической информации по тематике исследований<br>ПК*-3-В-2 Уметь находить, анализировать, обобщать научно-техническую информацию, использовать ее в своей практической деятельности<br>ПК*-3-В-3 Владеть навыками написания обзорных информаций, аналитических отчетов, обзоров литературы в соответствии с тематикой исследований | **Знать:**<br>основные алгоритмы планирования и проведения исследований продуктов питания из растительного сырья<br>**Уметь:**<br>составлять планы экспериментов, прогнозировать и оценивать результаты исследований показателей качества продуктов питания из растительного сырья<br>**Владеть:**<br>навыками математического планирования экспериментов показателей качества продуктов питания из растительного сырья |
| ПК*-4 Способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований | ПК*-4-В-1 Знать методы научно исследовательской работы в области пищевого производства<br>ПК*-4-В-2 Уметь формулировать рабочую гипотезу, планировать и проводить эксперимент<br>ПК*-4-В-3 Владеть навыками проведения НИР в области пищевого производства | **Знать:**<br>современные алгоритмические и методологические средства для проведения статистического анализа данных при математическом планировании эксперимента.<br>**Уметь:**<br>пользоваться методами работы в различных операционных системах, с базами данных при проведении научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья<br>**Владеть:**<br>базовыми навыками использования |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | современного оборудования (измерительных приборов, устройств) для проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья. |
| ПК*-5 Способностью научно обосновывать разработку и создавать новые продукты питания для решения научных и практических задач | ПК*-5-В-1 Знать принципы и методы конструирования и проектирования продуктов питания из растительного сырья<br>ПК*-5-В-2 Уметь разрабатывать рецептуры и технологии продуктов питания из растительного сырья, осуществлять технологические расчеты, определять параметры технологических операций<br>ПК*-5-В-3 Владеть практическими навыками, необходимыми для разработки продуктов питания из растительного сырья с заданными свойствами | **Знать:**<br>методики анализа и сравнительной оценки НТИ из отечественных и зарубежных источников при проведении научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья.<br>**Уметь:**<br>использовать приобретенные знания и умения для анализа НТИ при проведении научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья.<br>**Владеть:**<br>навыками анализа научно-технической информации (НТИ) на основе сравнительной оценки отечественного и зарубежного опыта в области производства продуктов питания из растительного сырья. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 2 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **216** | **216** |
| **Контактная работа:** | **153,25** | **153,25** |
| Лекции (Л) | 58 | 58 |
| Практические занятия (ПЗ) | 56 | 56 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 38 | 38 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к практическим занятиям;*<br>*- подготовка к коллоквиумам;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **62,75** | **62,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основы математического планирования эксперимента | 42 | 8 | - | 24 | 10 |
| 2 | Модель «черного ящика». Статистические методы построения, преобразования и оценки моделей по данным выборки | 32 | 8 | - | 14 | 10 |
| 3 | Эксперимент. Двойной слепой рандомизированный метод планирования эксперимента | 18 | 8 | - | - | 10 |
| 4 | Планы эксперимента первого порядка | 48 | 8 | 30 | - | 10 |
| 5 | Планы эксперимента второго порядка | 44 | 8 | 26 | - | 10 |
| 6 | Выбор плана эксперимента | 32 | 18 | - | - | 14 |
| | Итого: | 216 | 58 | 56 | 38 | 64 |
| | Всего: | 216 | 58 | 56 | 38 | 64 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

**1 Основы математического планирования эксперимента.**

Использование программных средств для обработки результатов экспериментов на ЭВМ.

Алгоритмы составления математических планов экспериментов.

**2 Модель «черного ящика». Статистические методы построения, преобразования и оценки моделей по данным выборки.**

Метод наименьших квадратов.

Априорное установление вида математической модели.

Построение однофакторных моделей.

Линеаризация функции.

**3 Эксперимент. Двойной слепой рандомизированный метод планирования эксперимента.**

Нормальный закон распределения случайной величины.

Отсев грубых погрешностей.

Проверка гипотезы нормального распределения.

Преобразование распределений к нормальному.

**4 Планы эксперимента первого порядка.**

Общие сведения о правилах составления планов экспериментов первого порядка.

Полный факторный эксперимент 2k.

Дробно-факторные планы эксперимента ДФЭ 2k-l.

**5 Планы эксперимента второго порядка.**

Общие сведения о правилах составления планов экспериментов второго порядка.

Центрально-композиционные планы.

**6 Выбор плана эксперимента.**

Критерии оптимальности плана.
Стратегия постановки экспериментального исследования.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Основные понятия статистики и их характеристики | 24 |
| 2 | 2 | Нормальное распределение. Критерии нормальности | 14 |
| | | Итого: | 38 |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Корреляционный анализ | 30 |
| 2 | 5 | Регрессионный анализ | 26 |
| | | Итого: | 56 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Чубич, В. М. Активная идентификация стохастических динамических систем: планирование эксперимента для моделей непрерывно-дискретных систем : учебное пособие : [16+] / В. М. Чубич, Е. В. Филиппова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 96 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574667 (дата обращения: 23.03.2023). – Библиогр. в кг. – ISBN 978-5-7782-3397-3. – Текст : электронный.

2 Щурин, К. В. Методика и практика планирования и организации эксперимента [Текст] : практикум: учеб. пособие / К. В. Щурин, Д. А. Косых; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 185 с. - Библиогр.: с. 176-177. - Прил.: с. 178-184. - ISBN 978-5-4417-0131-0.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие : [16+] / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 168 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056 (дата обращения: 23.03.2023). – Библиогр.: с. 145-146. – ISBN 978-5-8158-1472-1. – Текст : электронный.

2 Мусина, О. Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О. Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057 (дата обращения: 23.03.2023). –

Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2569-9. – DOI 10.23681/274057. – Текст : электронный.

### 5.3 Периодические издания

Пищевая промышленность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
Хлебопродукты : журнал. - М. : Из-во "Хлебопродукты".

### 5.4 Интернет-ресурсы

http://wikipedia.org - Свободная энциклопедия
http://statistiks.ru - Основы статистической науки

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Лаборатория хлебопекарного производства», оснащенная оборудованием: аналог прибора Чижовой Кварц 21М33-1, аквадистиллятор ДЭ-4, комплект лабораторного хлебопекарного оборудования, печь лабораторная ХПП-ПС, прибор для определения числа падения ИЧП1-2, шкаф холодильный Шх-0,4 МС стекло, прибор КФК-2М, сахарометр С-5, центрифуга, шкаф сушильный, термостат.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.