

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра управления качеством

Рег. № МПУКП.03-53 от  
« 20 » 01 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета экономики и управления  
Коваль Сергей Витальевич

(ф.и.о.)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.01 Моделирование процессов и методы научных исследований

Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Управление качеством

Направленность (профиль)

Курс: 4 / 4

Семестр: 7 / 7

Факультет экономики и управления

очная / заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	очная	заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>	<b>7/7</b>
В том числе,			
<b>Контактная работа</b>	<b>66</b>	<b>32</b>	<b>7/7</b>
Занятия лекционного типа	26	14	
Занятия семинарского типа	40	18	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>114</b>	<b>148</b>	<b>7/7</b>
<b>В том числе:</b>			
Курсовой проект / курсовая работа			
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К	7/7
Форма контроля: экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э	7/7

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 669

**Программу разработал:**

Доцент кафедры управления качеством,  
канд. биол. наук

---



Ленивкина И.А.

---

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

Дисциплина Моделирование процессов и методы научных исследований 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1 Формулирует задачи в рамках поставленной цели проекта	<p><b>знать:</b> требования и ограничения (в том числе нормативно-правовые) к параметрам оптимизации и факторам, на них влияющим; критерии эффективности плана измерения.</p> <p><b>уметь:</b> оценивать качество плана измерений, продолжительности экспериментов, требуемых экономических и трудовых ресурсов.</p> <p><b>владеть:</b> навыками построения оптимальных планов измерения и планов, обеспечивающих заданное качество результатов измерений; навыками построения математических моделей процессов с целью их оптимизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<p><b>знать:</b> основы научных исследований;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать схему исследований и формировать базу первичных данных;</p> <p><b>владеть:</b> навыками обработки и первичных данных и анализа полученных результатов.</p>
ПК-1 Способен оперативно управлять технологическими процессами производства продукции животноводства	ИПК 1.4 Организует сбор и анализ информации для планирования технологических процессов в животноводстве	<p><b>знать:</b> аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательность и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ, дифференциальные уравнения; численные методы; теорию вероятностей и математическую статистику; методы и алгоритмы обработки результатов многократных измерений, полученных при реализации заданного плана измерений.</p> <p><b>уметь:</b> обрабатывать результаты измерения с использованием алгоритмов, адекватных плану измерений и особенностям измерительной задачи, направленных на обеспечение качества и безопасности продукции животноводства.</p> <p><b>владеть:</b> численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оформления результатов эксперимента и формулирования выводов; навыками математического моделирования технологических процессов с учетом ограничений нормативно-правового характера, в том числе в сфере защиты интеллектуальной собственности.</p>

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

Дисциплина Моделирование процессов и методы научных исследований относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Математика, Оборудование перерабатывающих производств, Квалиметрия и управление качеством, Метрологическое обеспечение процессов производства сельскохозяйственной продукции, Системы менеджмента безопасности пищевой продукции Управление технологическими процессами в животноводстве, Технология первичной переработки продукции животноводства, Технология производства и обеспечение качества молока, Технология производства и обеспечение качества мяса, Сертификация систем качества / Интегрированные системы качества, Разработка стандартов и нормативной документации/ Нормативное обеспечение процессов производства пищевой продукции и является основой для последующего изучения дисциплин: Общая теория управления, Оценка качества сырья и готовой продукции, Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия, Менеджмент рисков в сельскохозяйственных организациях, Цифровые технологии в животноводстве.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	<b>Основы научных исследований:</b> 1.1 Наука и научное исследование; 1.2 Методология и методы научных исследований; 1.3 Интеллектуальная собственность.	4	8	9	21	УК-2
2	<b>Результаты научных исследований:</b> 2.1 Сбор и обработка результатов научных исследований; 2.2 Оформление и интерпретация результатов исследований; 2.3 Обеспечение качества исследований.	4	4	10	18	УК-2; ОПК-5
3	<b>Параметры оптимизации и факторы:</b> 2.1 Требования к параметрам оптимизации; 2.2 Обобщенный параметр оптимизации; 2.1 Определение факторов при планировании эксперимента.	4	6	14	24	УК-2; ОПК-5
4	<b>Планирование эксперимента:</b> 4.1 Научный и промышленный эксперимент. 4.2 Понятие о плане эксперимента; 4.3 Показатели эффективности планов измерений.	4	6	14	24	ОПК-5; ПК-1
5	<b>Моделирование процессов:</b> 5.1 Простые сравнивающие эксперименты; 5.2 Эксперимент при регрессивном анализе; 5.3 Многофакторные эксперименты и построение моделей.	6	10	18	34	ОПК-5; ПК-1
6	<b>Планы выборочного контроля:</b> 6.1 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий; 6.2 Последовательные эксперименты.	4	6	10	20	ОПК-5; ПК-1
	<b>Подготовка и выполнение контрольной работы</b>			12	12	УК-2;
	<b>Подготовка к экзамену</b>			27	27	ОПК-5; ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>114</b>	<b>180</b>	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Основы научных исследований:</b> 1.1 Наука и научное исследование; 1.2 Методология и методы научных исследований; 1.3 Интеллектуальная собственность.	2	2	13	17	УК-2
2	<b>Результаты научных исследований:</b> 2.1 Сбор и обработка результатов научных исследований; 2.2 Оформление и интерпретация результатов исследований; 2.3 Обеспечение качества исследований.	2	2	18	22	УК-2; ОПК-5
3	<b>Параметры оптимизации и факторы:</b> 2.1 Требования к параметрам оптимизации; 2.2 Обобщенный параметр оптимизации; 2.1 Определение факторов при планировании эксперимента.	2	4	22	28	УК-2; ОПК-5
4	<b>Планирование эксперимента:</b> 4.1 Научный и промышленный эксперимент. 4.2 Понятие о плане эксперимента; 4.3 Показатели эффективности планов измерений.	2	4	22	28	ОПК-5; ПК-1
5	<b>Моделирование процессов:</b> 5.1 Простые сравнивающие эксперименты; 5.2 Эксперимент при регрессивном анализе; 5.3 Многофакторные эксперименты и построение моделей.	4	4	30	38	ОПК-5; ПК-1
6	<b>Планы выборочного контроля:</b> 6.1 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий; 6.2 Последовательные эксперименты.	2	2	16	20	ОПК-5; ПК-1
	<b>Подготовка и выполнение контрольной работы</b>			18	18	УК-2; ОПК-5;
	<b>Подготовка к экзамену</b>			9	9	ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>148</b>	<b>180</b>	

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

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Основы научных исследований

**Тема 1. Наука и научное исследование.** Цели, задачи, функции, классификация; основные понятия; наука, как система знаний; исторические аспекты и современное состояние.

**Тема 2. Методология и методы научных исследований.** Принципы и способы организации и построения теоретической и практической деятельности. Объект, предмет, материал и средства исследований; методы исследований и их классификация; эксперимент, цели, задачи, этапы

**Тема 3 Интеллектуальная собственность.** Понятие интеллектуальной собственности. Защита авторских прав на результаты интеллектуальной деятельности на законодательном

уровне. Нормативно - правовое регулирование распоряжения и использования результатов интеллектуальной деятельности.

## **Раздел 2. Результаты научных исследований**

**Тема 1 Сбор и обработка результатов научных исследований.** Способы сбора результатов исследований; статистическая обработка: описательная статистика, характеристики распределения случайных величин, корреляционный и регрессионный анализы, факторный анализ, методы сравнения совокупностей

**Тема 2 Оформление и интерпретация результатов исследований.** Систематизация, способы оформления результатов исследований, в том числе с целью получения наглядного материала; выявление объективного значения (ценности) полученных результатов для теории и практики, степени новизны и эффективности; апробация: цель, формы, результаты.

**Тема 3 Обеспечение качества исследований.** Значение анализа литературных источников; составление схемы исследований и планирование эксперимента; подходы к выбору методов исследований и методик; классификация ошибок измерений, рандомизация; обеспечение точности результатов и определение достоверности данных.

## **Раздел 3. Параметры оптимизации и факторы**

**Тема 1 Требования к параметрам оптимизации.** Определение параметра оптимизации; выбор параметров оптимизации и требования к ним; задачи с несколькими выходными параметрами.

**Тема 2 Обобщенный параметр оптимизации.** Обобщение в единый количественный признак; простейшие способы построения обобщенного отклика; шкала желательности; обобщенная функция желательности.

**Тема 3 Определение факторов при планировании эксперимента.** Влияние факторов на процесс; выбор и учет факторов; априорное ранжирование факторов; характеристика факторов и требования к ним; выбор уровней варьирования и нулевой точки; определение числа опытов.

## **Раздел 4. Планирование эксперимента**

**Тема 1 Научный и промышленный эксперимент.** Определение понятий научный и промышленный эксперимент; размер и объекты промышленных экспериментов; особенности научного и промышленного эксперимента и их учет при планировании эксперимента.

**Тема 2 Понятие о плане эксперимента.** Понятие плана эксперимента; классификация измерительных задач и соответствующие им структуры планов эксперимента (планов измерений); связь плана измерения с видом шкалы измерений, используемых в эксперименте.

**Тема 3 Показатели эффективности планов измерений.** Виды ограничений, накладываемые на показатели эффективности планов измерений в зависимости от типа измерительной задачи; критерий эффективности, используемый при формировании оптимального плана измерения при заданных ограничениях на показатели его эффективности; понятие о допустимом плане и оптимальном плане.

## **Раздел 5. Моделирование процессов**

**Тема 1 Простые сравнивающие эксперименты.** Структура плана при измерении постоянной величины; векторное представление многократного измерения; структура плана измерения при оценке эквивалентности (сравнении) двух постоянных величин; планирование измерений при оценке постоянной величины с заданной точностью; план измерения при исключении систематической погрешности; планирование измерений при экспериментальной оценке условия единства измерений относительно случайной погрешности при известном и неизвестном значении дисперсии; планирование измерений при оценке качества изделия, характеризующегося одной и совокупностью разнородных величин, на основе многомерного поля допуска.

**Тема 2 Эксперимент при регрессивном анализе.** Функция регрессии как вид функции отклика; структура плана при измерении функции отклика; векторное представление многократного измерения для заданного плана измерения; точечная оценка вектора параметров математической модели функции отклика для заданного плана измерения; ортогональный план измерения;

планирование измерений при оценке математической модели функции отклика при заданных ограничениях на точность оценки; планирование измерений при оценке адекватности математической модели функции отклика при заданных ограничениях на вероятность ошибки 1 -го 2-го рода.

**Тема 3 Многофакторные эксперименты и построение моделей.** Многофакторные эксперименты; разбиение факторных планов на блоки; большие двумерные таблицы; дробные реплики; неполные планы; планы, робастные к дрейфам; многофакторная функция отклика как объект многократных экспериментов; структура плана измерения при экспериментальной оценке многофакторной функции отклика; постановка задачи формирования оптимальных планов измерений при оценке параметров модели многофакторной функции отклика и ее адекватности. Линейная математическая модель поверхности отклика и планирование измерений при ее оценке на основе полной матрицы плана типа  $2^2$  (неполный план).

## **Раздел 6. Планы выборочного контроля**

**Тема 1 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий.** Уровень дефектности как количественная величина, характеризующая партии в качественном отношении; формирование альтернативных гипотез; экспериментальная оценка уровня дефектности партии на основе случайной выборки; структура плана эксперимента при оценке качества партии; оперативная характеристика решающей функции; алгоритм формирования оптимального плана без учета и с учетом ошибок оценки качества изделия в выборке.

**Тема 2 Последовательные эксперименты.** Последовательный план контроля; структура последовательного плана и его решающая функция; алгоритм формирования последовательного плана при заданных ограничениях на вероятность ошибки 1-го и 2-го рода; оперативная характеристика последовательного плана и математическое ожидание объема случайной последовательности; формирование последовательного плана с учетом ошибок контроля изделий в последовательной выборке; реализация последовательных экспериментов.

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

##### 4.1. Список основной литературы

√1. Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии : учебник для вузов / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Борхунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 296 с. — ISBN 978-5-507-51596-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/424628> (ЭБС Лань).

##### 4.2. Список дополнительной литературы

√1. Шурин, К. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов / К. В. Шурин, Е. К. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-507-50674-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454484> (ЭБС Лань).

2. Леонов, О. А. Управление качеством : учебник для вузов / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 188 с. — ISBN 978-5-507-52049-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/496001> (ЭБС Лань).

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Правовые ресурсы	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Доступ свободный
2.	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://docs.cntd.ru">docs/cntd.ru</a> Доступ свободный
3.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский Дом ИНФРА-М» (доступ через интернет-репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ)	<a href="http://repository.vzfei.ru">http://repository.vzfei.ru</a> Доступ по логину и паролю
4.	Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> Доступ свободный
5.	Интернет-репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ – специфично организованная ЭБС, дополненная развитой системой функций обучения	<a href="http://repository.vzfei.ru">http://repository.vzfei.ru</a> Доступ по логину и паролю
6.	Электронные каталоги АИБС МАРК'SQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»	<a href="http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm">www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm</a> Доступ свободный
7.	Правительство РФ (официальный сайт)	<a href="http://www.government.ru">http:// www.government.ru</a>
8.	Правительство Новосибирской области (официальный сайт)	<a href="http://www.nso.ru">http:// www. nso.ru</a>
9.	Министерство регионального развития РФ (официальный сайт)	<a href="http://minregion.ru">http://minregion.ru</a>
10.	Министерство экономического развития РФ (официальный сайт)	<a href="http://www.economy.gov.ru">http://www.economy.gov.ru</a>
11.	Институт статистических исследований и экономики знаний (официальный сайт)	<a href="http://issek.hse.ru">http://issek.hse.ru</a>
12.	Центр исследований и статистики науки (официальный сайт)	<a href="http://www.csrs.ru/">http://www.csrs.ru/</a>
13.	ИД «Коммерсант»	<a href="http://www.kommersant.ru">http://www.kommersant.ru</a>
14.	Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»	<a href="http://www.ecsocman.edu.ru">www.ecsocman.edu.ru</a>
15.	Интерактивный образовательный портал	<a href="http://www.diversityweb.org">www.diversityweb.org</a>

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

Планирование и организация эксперимента: практикум для практических занятий и выполнения самостоятельных и контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т; сост. И. А. Ленивкина. – 2-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2022. – 54 с.

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

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2010</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Введение в область научных исследований: основные определения, требования к средствам сбора данных и интерпретации результатов	8 слайдов
2.	Презентация	Научный и промышленный эксперимент	5 слайдов
3.	Презентация	Выбор объекта, параметров оптимизации, области эксперимента	4 слайда
4.	Презентация	Определение факторов при планировании эксперимента	8 слайдов
5.	Презентация	Планирование эксперимента	4 слайда
6.	Презентация	Полный факторный эксперимент	10 слайдов
7.	Презентация	Дробные реплики	5 слайдов
8.	Презентация	Методы обработки данных эксперимента	6 слайдов
9.	Презентация	Построение и проверка адекватности модели (уравнения регрессии)	6 слайдов
10.	Презентация	Теория выборочного контроля	12 слайдов
11.	Презентация	Математическое моделирование технологических процессов	10 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-216 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; компьютер; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; мебель учебная – 31 шт.
3-218 Компьютерный класс	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Доска ученическая; компьютер – 10 шт, мебель учебная – 11 шт.
3-219 Компьютерный класс	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Доска ученическая; телевизор; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; компьютер – 9 шт.; наглядные пособия (комплект); маршрутизатор на 16 портов, мебель учебная – 15 шт.

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

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025 г. № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры управления качеством протокол от «14» января 2026 г. № 4

И.о. заведующего кафедрой

(должность)



подпись

Ленивкина И.А.

ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)



подпись

Антошкина О.Г.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом Университет биотехнологий, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО