

2023

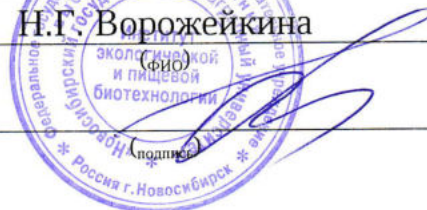
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра Разведения, кормления и частной зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ТПУ.03-52018
 « 30 » 08 2023 г.

И.о. директора Института экологической
 и пищевой биотехнологии

Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Планирование и организация эксперимента

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

Институт экологической и
 пищевой биотехнологии

очная / заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

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

Новосибирск 2023

1358

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. N 669

Программу разработала:

Доцент кафедры РКиЧЗ,
канд. биол. наук

(должность)



ПОДПИСЬ

И.А. Ленивкина

ФИО

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

Дисциплина Планирование и организация эксперимента 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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования и ограничения (в том числе нормативно-правовые) к параметрам оптимизации и факторам, на них влияющим; - критерии эффективности плана измерения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать качество плана измерений, продолжительности экспериментов, требуемых экономических и трудовых ресурсов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать результаты измерения с использованием алгоритмов, адекватных плану измерений и особенностям измерительной задачи, направленных на обеспечение качества и безопасности продукции животноводства. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Планирование и организация эксперимента относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Математика», «Технологии переработки продукции растениеводства», «Оборудование перерабатывающих производств», «Квалиметрия и управление качеством», «Статистические методы управления качеством», «Нормативное обеспечение процессов производства пищевой продукции» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Бюджетирование», «Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия», «Общая теория управления».

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 (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Виды занятия (ПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение: 1.1 Основные определения; 1.2 Научный и промышленный эксперимент. 1.3 Интеллектуальная собственность	4	8	9	21	УК-2
2	Параметры оптимизации: 2.1 Требования к параметрам оптимизации; 2.2 Обобщенный параметр оптимизации.	4	4	10	18	УК-2 ПК-1
3	Факторы: 3.1 Определение факторов при планировании эксперимента.	4	6	14	24	УК-2 ПК-1
4	Постановка задачи о выборе оптимального плана эксперимента: 4.1 Понятие о плане эксперимента; 4.2 Показатели эффективности планов измерений.	4	6	14	24	УК-2 ПК-1
5	Планирование эксперимента: 5.1 Простые сравнивающие эксперименты; 5.2 Эксперимент при регрессивном анализе; 5.3 Многофакторные эксперименты.	6	10	18	34	УК-2 ПК-1
6	Планы выборочного контроля: 6.1 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий; 6.2 Последовательные эксперименты.	4	6	10	20	УК-2 ПК-1
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	УК-2 ПК-1
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	26	40	114	180	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форми- руемые компе- тенции (ОК, ПК)
		Лек- ции (Л)	Вид зая- тия (ПР)	Са- мост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение: 1.1 Основные определения; 1.2 Научный и промышленный эксперимент. 1.3 Интеллектуальная собственность	2	2	13	17	УК-2
2	Параметры оптимизации: 2.1 Требования к параметрам оптимизации; 2.2 Обобщенный параметр оптимизации.	2	2	18	22	УК-2 ПК-1
3	Факторы: 3.1 Определение факторов при планировании эксперимента.	2	4	22	28	УК-2 ПК-1
4	Постановка задачи о выборе оптимального плана эксперимента: 4.1 Понятие о плане эксперимента; 4.2 Показатели эффективности планов измерений.	2	4	22	28	УК-2 ПК-1
5	Планирование эксперимента: 5.1 Простые сравнивающие эксперименты; 5.2 Эксперимент при регрессивном анализе; 5.3 Многофакторные эксперименты.	4	4	30	38	УК-2 ПК-1
6	Планы выборочного контроля: 6.1 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий; 6.2 Последовательные эксперименты.	2	2	16	20	УК-2 ПК-1
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	УК-2 ПК-1
	Подготовка к экзамену			9	9	
	Итого	14	18	148	180	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение

Тема 1. Основные определения. Цели, задачи, термины и определения.

Тема 2 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 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. Параметры оптимизации

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.

Раздел 3. Факторы

Тема 1 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. Постановка задачи о выборе оптимального плана эксперимента

Тема 1 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 2 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. Планирование эксперимента

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. 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. Бобренева, И. В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения / И. В. Бобренева, С. В. Николаева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-45690-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279809>

✓ 2. Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Боржунова [и др.] ; Под ред.: Слесаренко Н. А.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-507-44524-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230426>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9875-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230288>

✓ 2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шакарба, Г. Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

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

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

1. 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. (ЭБС НГАУ)

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.	MS Windows 2010	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

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, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Учебная доска, Проектор EPSON EB-W06, Проекционный экран Classic Scutum 240×240, Системный блок RUSCO, Монитор ACER K222HQL, Клавиатура Logitech, Мышь компьютерная Logitech, Веб камера Logitech, Колонки SVEN.
3-218 Компьютерный	Аудитория для занятий семинарского типа, ди-	Доска аудиторная, 10 компьютеров с доступом в сеть «Интернет» и электронную информаци-

класс	пломного и курсового проектирования, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	онно-образовательную среду университета.
3-219 Компьютерный класс	Аудитория для занятий семинарского типа, дипломного и курсового проектирования, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, для занятий лекционного типа	Учебная доска, Проектор EPSON EBX72p, Экран настенный ScreenMedia Economy P 180×180MW (SPM-1102), Веб камера Logitech, Портативная акустика Oklick, 9 компьютеров с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду университета, наглядные пособия, маршрутизатор на 16 портов.

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 Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от «25» мая 2023 г

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Разведения, кормления и частной зоотехнии протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

подпись

Жучаев К.В.

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)

подпись

Лисиченок О.В.

ФИО

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

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО