

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Инженерно-технологический факультет
наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологический факультет

наименование факультета

Р. А. Косульников

подпись

инициалы фамилия

Г.

дата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 3DE4C90085AEB0B045761B8172D843A7
Владелец: Косульников Роман Анатольевич
Действителен: с 28.04.2022 по 28.04.2023

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 Методика научных исследований

индекс и наименование дисциплины

Кафедра Безопасность жизнедеятельности

наименование кафедры

Уровень высшего образования магистратура

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 «Агроинженерия»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль) Цифровизация и роботизация технологических процессов

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения очная

очная / очно-заочная / заочная

Год начала реализации образовательной программы 2022

Волгоград
2022

Автор(ы):

профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности»

М.Н. Шапров

должность

подпись

инициалы фамилия

Оценочные материалы по дисциплине согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

35.04.06 «Агроинженерия»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Цифровизация и роботизация технологических процессов

наименование направленности (профиля) программы

профессор кафедры «Механика»

И.А. Несмиянов

должность

подпись

инициалы фамилия

Оценочные материалы по дисциплине обсуждены и одобрены на заседании кафедры Безопасность жизнедеятельности

наименование кафедры

Протокол № _____ от _____ г.

дата

Заведующий кафедрой _____

М.А. Садовников

подпись

инициалы фамилия

Оценочные материалы по дисциплине обсуждены и одобрены на заседании методической комиссии инженерно-технологического факультета

наименование факультета

Протокол № _____ от _____ г.

дата

Председатель

методической комиссии факультета _____

О. А. Федорова

подпись

инициалы фамилия

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Методика научных исследований» является ознакомление слушателей с научным исследованием как предметом деятельности научного сообщества, с его видами и этапами и методами обработки и анализа полученных результатов.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

1. Изучение способов планирования экспериментов, подготовки и проведения опытов.
2. Умение вычислять статистические характеристики при обработке опытных данных.
3. Овладение способами обобщения полученных экспериментальных данных (в виде таблиц, графиков и функциональных зависимостей).
4. Научится проводить корреляционный и регрессионный анализ.
5. Ознакомится с методом многофакторного планирования эксперимента.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 «Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы»	ОПК-4.1. Разрабатывает методику проведения и обработки результатов экспериментальных исследований в агроинженерии	Знать основы теории планирования эксперимента. Знать методы и виды научных исследований и обработки результатов.
	ОПК-4.2. Анализирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, используя современные информационные ресурсы.	Уметь разработать методику экспериментальных исследований. Уметь моделировать комплексные исследования.
		Владеть методами оптимизации объектов исследований. Владеть методиками проведения комплексных исследований.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика научных исследований» (Б1.О.10) относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» направленности (профиля) Цифровизация и роботизация технологических процессов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*		
		1	2	3
ОПК-4«Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы»				
Методика экспериментальных исследований (Б1.0.06)	Очная	+		
	Заочная			
Научно-исследовательская работа (Б2.Б.02)	Очная		+	
	Заочная			
Выполнение и защита ВКР	Очная		+	
	Заочная			+

* Проставляется знак «+»

Для успешного освоения дисциплины «Методика экспериментальных исследований» (Б1.О.10) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении ранее таких дисциплин как «Высшая математика» и «Информатика». Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Методика научных исследований» (Б1.О.10), будут полезными при освоении таких дисциплин, как «Испытание с/х техники» (Б1.В.04), прохождении практики «Научно-исследовательская работа» (Б2.О.02), «Выполнение и защита ВКР» (Б3.01).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучаю-

щихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по семестрам*
			1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**		48	48
Лекционные занятия		16	16
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Практические (семинарские) занятия		32	32
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Лабораторные занятия		-	-
в том числе в форме практической подготовки		-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего**		60	60
Выполнение курсовой работы		-	-
Выполнение курсового проекта		-	-
Выполнение расчетно-графической работы		-	-
Выполнение реферата		-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем		60	60
Промежуточная аттестация***		0	0
Экзамен		-	-
Зачет с оценкой		-	-
Зачет		0	0
Курсовая работа / Курсовой проект		-	-
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

* Количество сессий указывается в соответствии с учебным планом

** Если учебных занятий / самостоятельной работы в какой-либо форме нет, проставляется знак «—»

*** Если по дисциплине предусмотрен экзамен, проставляется 9; если зачет с оценкой или зачет – 4; если курсовая работа / курсовой проект – 0. Если какой-либо формы промежуточной аттестации нет, проставляется знак «—»

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1 Виды распределений и их анализ							
Тема 1. Задачи математической статистики. Виды распределений	1		2				4
Тема 2. Статистические методы проверки гипотез.	1		2				4
Тема 3. Дисперсионный анализ	2		4				6
Тема 4. Корреляция, регрессия и ковариация	4		6				8
Раздел 2. Методика планирования многофакторного эксперимента							
Тема 5. Методика планирования эксперимента для построения многофакторных моделей	2		6				8
Тема 6. Метод построения планов второго порядка. Ротatable и ортогональные планы. Некомпозиционные планы. D-оптимальные планы	2		4				10

Раздел 3. Обработка результатов исследований							
Тема 7. Математические модели и их каноническое преобразование.	2		4				10
Тема 8. Изучение поверхности отклика с помощью двумерных сечений. Решение компромиссных задач.	2		4				10
Итого по дисциплине	16	-	32	-	-	-	60

* Количество разделов и тем дисциплины, распределение тем дисциплины по разделам индивидуально для каждой дисциплины

** Если учебных занятий в какой-либо форме нет, проставляется знак «—»

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи математической статистики. Виды распределений

- 1.1 Совокупность и выборка.
- 1.2 Эмпирические распределения
- 1.3 Теоретические распределения

Тема 2. Статистические методы проверки гипотез.

- 2.1 Нулевая гипотеза и критерии ее проверки
- 2.2 Точечная и интервальные оценки параметров распределения
- 2.3. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию.
- 2.4. Оценка соответствия между наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) распределениями по критерию χ^2 .
- 2.5. Оценка различий между дисперсиями по критерию F

Тема 3. Дисперсионный анализ

- 3.1 Основы метода.
- 3.2 Оценка существенности разности между средними.
- 3.3 Простой пример дисперсионного анализа.

Тема 4. Корреляция, регрессия и ковариация.

- 4.1 Линейная корреляция и регрессия.
- 4.2 Криволинейная корреляция и регрессия.
- 4.3 Ковариация.

Тема 5. Методика планирования эксперимента для построения многофакторных моделей.

- 5.1 Сущность метода.
- 5.2 Полный и дробный факторные эксперименты.
- 5.3 Рандомизация опытов.

Тема 6. Метод построения планов второго порядка.

- 6.1 Составление плана полного факторного эксперимента. Рототабельные и ортогональные планы.
- 6.2 Отсеивающие эксперименты.
- 6.3 Движение в область оптимума.
- 6.4 Рототабельные и ортогональные планы.
- 6.5. Некомпозиционные планы. D-оптимальные планы.
- Тема 7. Математические модели и их каноническое преобразование..
- 7.1 Виды поверхностей второго порядка.
- 7.2 Способы канонического преобразования математических моделей.
- Тема 8. Изучение поверхности отклика с помощью двумерных сечений.
- Решение компромиссных задач.
- 8.1 Метод построения двумерных сечений.
- 8.2 Кодирование и раскодирование параметров.

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины*	Формы оценочных средств текущего контроля**	Формы промежуточной аттестации***
Раздел 1 Виды распределений и их анализ		Зачет
Тема 1. Задачи математической статистики. Виды распределений.	собеседование	
Тема 2. Статистические методы проверки гипотез.	контрольная работа	
Тема 3. Дисперсионный анализ	контрольная работа	
Тема 4. Корреляция, регрессия и ковариация	контрольная работа	
Раздел 2. Методика планирования эксперимента		
Тема 5. Методика планирования эксперимента для построения многофакторных моделей.	собеседование	
Тема 6. Метод построения планов второго порядка.	собеседование	
Раздел 3. Обработка результатов исследований		
Тема 7. Математические модели и их каноническое преобразование..	собеседование	
Тема 8. Изучение поверхности отклика с	собеседование	

помощью двумерных сечений. Решение компромиссных задач.	ние	
---	-----	--

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков,
приобретенных в результате изучения дисциплины*

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет	
«Зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал верные или имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные ответы. В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине
«Не зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал работы, НЕ выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), дал не верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ряднов А.И., Шапров М.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. – Изд. 2-е, доп. и пер. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2021. -188с.
2. Ряднов А.И. Основы научных исследований: учебное пособие. Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2016. -120с.
3. Шапров М.Н. Методика экспериментальных исследований: учебное пособие. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 112 с.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Бесплатное ПО nano CAD free/
2. Свободное ПО трехмерной компьютерной графики Blender.
3. Учебный комплекс КОМПАС-3D V12.
4. Программа Microsoft Excel.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, методические материалы).

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. <http://sdo.volgau.com/>
2. Платформа для видеоконференций и удаленной работы «Mind»/
3. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
4. <http://www.studentlibrary.ru/> - Электронная библиотечная система «Консультант студента».

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины «Методика научных исследований» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углублённого рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, написание контрольной работы, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины обучающиеся должны:

- изучить материал лекционных занятий в полном объеме по разделам курса (см. раздел 4 рабочей программы дисциплины),
- выполнить и отчитать задания, отведенные на самостоятельную работу;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Контроль сформированности компетенции в течение семестра проводится в форме собеседования на практических занятиях и отчета работ по курсу дисциплины. На практических занятиях проверяется способность студентов использовать теоретические знания для решения конкретных практических задач. При собеседовании по теоретическому курсу лекций и практическим занятиям выясняется уровень усвоения изученного материала. Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Методика научных исследований» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудито- рий и помещений	Адрес (местоположе- ние) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудито- рий и помещений
	Ауд.209 к.м.	400002 Университет- ский п-кт 26, корпус А	Аудитория имеет компьютер с выхо- дом в Интернет, мультимедиапро- ектор, и интерак- тивную доску