

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.10.2023 16:35:40
Уникальный идентификационный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»
И.о. заведующего кафедрой



И. В. Савчук

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методика экспериментальных исследований

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

программа магистратуры Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709
- 2) Учебный план основной образовательной программы магистратуры Энергообеспечение предприятий одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства» от «25» мая 2023 г. Протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой _____  И. В. Савчук

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «25» мая 2023 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института _____  О.А Мелякова


Разработчик:

Учкин П.Г., доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства», к.т.н.

Работодатель:

Дмитриев А. А., начальник электротехнического отдела АО «НИПИГАЗ» г.Тюмень, к.т.н.

Директор института: _____

 Н. Н. Устинов

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

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИД-1оПК-4 Применяет навыки подготовки и проведения исследований, анализирует с помощью математических методов результаты эксперимента и готовит отчетную документацию	знать: - методы и способы решения исследовательских задач уметь: - использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; владеть: - навыками обобщения и внедрения результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *логика и методология науки, методология науки в агроинженерии*

Методика экспериментальных исследований является предшествующей дисциплиной для практики *“Научно-исследовательская работа”* и *государственной итоговой аттестации*.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре по очной форме обучения, на 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)	30	14
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	10	4
Семинарского типа	20	10
Самостоятельная работа (всего)	78	94
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	71
Самостоятельное изучение тем	3	

Реферат	36	23
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость: часов	108	108
зачетных единиц	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Основы теории эксперимента	Классификация НИР. Основные этапы и использование результатов. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методология экспериментальных исследований. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
2.	Методы обработки результатов эксперимента или испытаний	Моделирование в научном и техническом творчестве. Методы обработки экспериментальных данных.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Основы теории эксперимента	6	12	47	65
2.	Методы обработки результатов эксперимента или испытаний	4	8	31	43
	Итого:	10	20	78	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Основы теории эксперимента	2	6	57	65
2.	Методы обработки результатов эксперимента или испытаний	2	4	37	43
	Итого:	4	10	94	108

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Классификация НИР	2	2
2.	1	Основные этапы и использование результатов.	2	-
3.	1	Классификация, типы и задачи эксперимента.	2	2
4.	1	Методология экспериментальных исследований.	2	2
5.	1	Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	4	-

6.	2	Моделирование в научном и техническом творчестве.	4	2
7.	2	Методы обработки экспериментальных данных.	4	2
		Итого:	20	10

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены ОПОП

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	71	тестирование
Самостоятельное изучение тем	3		собеседование
Реферат	36	23	собеседование
всего часов:	78	94	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

Материалы интернет ресурсы, выдаваемые преподавателем.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Классификация НИР.

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами.

Основные этапы и использование результатов.

Классификация, типы и задачи эксперимента.

Методология экспериментальных исследований.

Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

Моделирование в научном и техническом творчестве.

Динамическое программирование.

Графоаналитический метод решения задач линейного программирования.

Специальные виды программирования

Методы обработки экспериментальных данных.

Методы одновременного поиска.

Локальные методы безусловной оптимизации.

Градиентные методы первого порядка.

Метод покоординатного спуска.

Метод многомерного спуска

Метод Фабоначчи.

Одномерный поиск.

Методы многомерного поиска. Симплексный метод.

5.4. Темы рефератов:

Классификация факторов;

Числа Кохрана;

Воспроизводимости опытов;

Факторное пространство;

Рандомизация эксперимента;

Метод полного факторного эксперимента;

Метод дробных реплик;

Метод ортогонального центрального композиционного планирования;

Метод рототабельного планирования;
Корреляционный анализ;
Коэффициент корреляции;
Линейные и нелинейные уравнения регрессии;
Основные виды информации;
Методы поиска информации;
Методы обработки информации;
Основные методы теоретического исследования физических явлений;
Основные методы экспериментального исследования физических явлений;
Средства измерения физических величин;
Методы измерения физических величин;
Формы представления научной работы;
Статистические методы определения достоверности информации;
Средства измерения температуры, давления, скорости, освещенности, расхода газов и жидкостей;
Основные задачи научной работы студентов;
Структурные компоненты теоретического познания;
Основные этапы научно-исследовательской работы;
Современные методы сбора научной информации;
Современные методы обработки научной информации;
Источниками научной информации;
Классификация источников научной информации;
Предмет научных исследований;
Объект научных исследований;
Прогнозирование результата научных исследований;
Взаимосвязь науки и практики;
Современные методы проведения научных исследований;
Методы теоретических исследований;
Методы экспериментальных исследований;
Эксперимент. Определение, виды;
Планирование эксперимента. Определение, цели;
Факторы. Требования, диапазоны изменения;
Методы планирования эксперимента;
Методы определения факторов;
Частичный факторный эксперимент;
Дробный факторный эксперимент;
Простая случайная выборка;
Общие требования к плану эксперимента;
Критерии планирования эксперимента;
Методы выделения существенных факторов;
Виды и задачи экспериментов;
Планирование экспериментов. Выбор факторов;
Планирование экспериментов. Разработка плана экспериментов;
Технические средства проведения эксперимента;
Обработка результатов экспериментальных исследований;
Форма представления результатов эксперимента;
Свойства планов эксперимента;
Эксперимент с изменением факторов по одному;
Понятие о статической модели;
Выборки;
Вариационный ряд;
Эмпирическая функция распределения;
Группировка данных;
Представление многомерных данных;
Проверка статистических гипотез. Основные понятия;

Классификация гипотез;
 Статистики критерия и требования к ним;
 Интервальные оценки параметров;
 Динамическое программирование;
 Графоаналитический метод решения задач линейного программирования;
 Специальные виды программирования;
 Методы одновременного поиска;
 Локальные методы безусловной оптимизации;
 Градиентные методы первого порядка;
 Метод покоординатного спуска;
 Метод многомерного спуска;
 Метод Фибоначчи;
 Одномерный поиск;
 Методы многомерного поиска. Симплексный метод.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} Применяет навыки подготовки и проведения исследований, анализирует с помощью математических методов результаты эксперимента	знать: - методы и способы решения исследовательских задач уметь: - использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и	Тест Собеседование
	и готовит отчетную документацию	приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; владеть: - навыками обобщения и внедрения результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Гнездилова, А. И. Методика экспериментальных исследований : учебно-методическое пособие / А. И. Гнездилова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-98076-327-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159433> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шапров, М. Н. Методика экспериментальных исследований : учебное пособие / М. Н. Шапров. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112361> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Горохов, В. А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения : учебное пособие / В. А. Горохов. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — ISBN 978-985-475-755-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64769> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шкарин, Б. А. Методы, средства и приборы экспериментальных исследований : учебное пособие / Б. А. Шкарин. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93086> — Режим доступа: для авториз. Пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10. Перечень информационных технологий

Программное обеспечение:

- *MicrosoftOffice* (<https://products.office.com/ru-ru/home?rtc=1&market=ru>);
- *LibreOffice* (<https://ru.libreoffice.org>);
- *OpenOffice* (<https://www.openoffice.org/ru>).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, оборудованный средствами мультимедиа.

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально

обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **Методика экспериментальных исследований**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

программа магистратуры Энергообеспечение предприятий


Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Разработчик: доцент, к.т.н. Учкин П.Г.

Утверждено на заседании кафедры

протокол №5 от «25» мая 2023г.

И.о. заведующего кафедрой  И.В. Савчук

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Методика экспериментальных исследований

1. Тематики вопросов для собеседования

Раздел «Основы теории эксперимента»

1. Классификация НИР.
2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами.
3. Основные этапы и использование результатов.
4. Классификация, типы и задачи эксперимента.
5. Методология экспериментальных исследований.
6. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
7. Моделирование в научном и техническом творчестве.
8. Динамическое программирование.
9. Графоаналитический метод решения задач линейного программирования.
10. Специальные виды программирования

Раздел «Методы обработки результатов эксперимента или испытаний»

11. Методы обработки экспериментальных данных.
12. Методы одновременного поиска.
13. Локальные методы безусловной оптимизации.
14. Градиентные методы первого порядка.
15. Метод покоординатного спуска.
16. Метод многомерного спуска
17. Метод Фибоначчи.
18. Одномерный поиск.
19. Методы многомерного поиска. Симплексный метод.

2. Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Классификация факторов;
2. Числа Кохрана;
3. Воспроизводимости опытов;
4. Факторное пространство;
5. Рандомизация эксперимента;
6. Метод полного факторного эксперимента;
7. Метод дробных реплик;
8. Метод ортогонального центрального композиционного планирования;

9. Метод рототабельного планирования;
10. Корреляционный анализ;
11. Коэффициент корреляции;
12. Линейные и нелинейные уравнения регрессии;
13. Основные виды информации;
14. Методы поиска информации;
15. Методы обработки информации;
16. Основные методы теоретического исследования физических явлений;
17. Основные методы экспериментального исследования физических явлений;
18. Средства измерения физических величин;
19. Методы измерения физических величин;
20. Формы представления научной работы;
21. Статистические методы определения достоверности информации;
22. Средства измерения температуры, давления, скорости, освещенности, расхода газов и жидкостей;
23. Основные задачи научной работы студентов;
24. Структурные компоненты теоретического познания;
25. Основные этапы научно-исследовательской работы;
26. Современные методы сбора научной информации;
27. Современные методы обработки научной информации;
28. Источниками научной информации;
29. Классификация источников научной информации;
30. Предмет научных исследований;
31. Объект научных исследований;
32. Прогнозирование результата научных исследований;
33. Взаимосвязь науки и практики;
34. Современные методы проведения научных исследований;
35. Методы теоретических исследований;
36. Методы экспериментальных исследований;
37. Эксперимент. Определение, виды;
38. Планирование эксперимента. Определение, цели;

39. Факторы. Требования, диапазоны изменения;
40. Методы планирования эксперимента;
41. Методы определения факторов;
42. Частичный факторный эксперимент;
43. Дробный факторный эксперимент;
44. Простая случайная выборка;
45. Общие требования к плану эксперимента;
46. Критерии планирования эксперимента;
47. Методы выделения существенных факторов;
48. Виды и задачи экспериментов;
49. Планирование экспериментов. Выбор факторов;
50. Планирование экспериментов. Разработка плана экспериментов;
51. Технические средства проведения эксперимента;
52. Обработка результатов экспериментальных исследований;
53. Форма представления результатов эксперимента;
54. Свойства планов эксперимента;
55. Эксперимент с изменением факторов по одному;
56. Понятие о статической модели;
57. Выборки;
58. Вариационный ряд;
59. Эмпирическая функция распределения;
60. Группировка данных;
61. Представление многомерных данных;
62. Проверка статистических гипотез. Основные понятия;
63. Классификация гипотез;
64. Статистики критерия и требования к ним;
65. Интервальные оценки параметров;
66. Динамическое программирование;
67. Графоаналитический метод решения задач линейного программирования;
68. Специальные виды программирования;
69. Методы одновременного поиска;
70. Локальные методы безусловной оптимизации;

- 71. Градиентные методы первого порядка;
- 72. Метод покоординатного спуска;
- 73. Метод многомерного спуска;
- 74. Метод Фабоначчи;
- 75. Одномерный поиск;
- 76. Методы многомерного поиска. Симплексный метод.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если студент уверенно отвечает не менее чем на 50% заданных вопросов по теме реферата;
- «не зачтено» выставляется студенту, если студент не отвечает более чем на 50 % заданных вопросов по теме реферата.

3. Вопросы к зачёту

Компетенция	Вопросы
ОПК - 4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое инженерный эксперимент. 2. В чем отличие качественного эксперимента от измерительного. 3. Что такое пассивный и активный эксперименты. 4. Что такое лабораторный, стендовый и промышленный эксперименты. 5. Назовите основные этапы эксперимента. 6. Что такое факторы? Уровни факторов. 7. Классификация факторов. 8. Что такое функция отклика. 9. Для какой цели используются числа Кохрана. 10. Что такое условие воспроизводимости опытов. 11. Что такое факторное пространство. 12. Объясните понятия шага варьирования факторов, кодирования уровня факторов. 13. Что значит рандомизация эксперимента.

	<ol style="list-style-type: none">14. Объясните суть метода полного факторного эксперимента.15. Для чего применяется метод дробных реплик.16. Объясните идею метода ортогонального центрального композиционного планирования.17. В каком случае используется метод рототабельного планирования18. В чем состоит задача корреляционного анализа.19. Какие типы зависимостей существуют между переменными величинами.20. Что такое коэффициент корреляции?21. Что такое уравнение регрессии? Линейные и нелинейные уравнения регрессии.22. При каких условиях правомерно применение корреляционно–регрессионного анализа?23. Основные виды информации.24. Методы поиска информации.25. Методы обработки информации.26. Основные методы теоретического исследования физических явлений.27. Основные методы экспериментального исследования физических явлений.28. Средства измерения физических величин.29. Методы измерения физических величин.30. Формы представления научной работы.31. Статистические методы определения достоверности информации.32. Средства измерения температуры, давления, скорости, освещенности, расхода газов и жидкостей.33. Что включает в себя понятие «научно-исследовательская работа студентов» (НИРС).34. Цели научной работы студентов.
--	--

35. Основные задачи научной работы студентов.
36. Что включает в себя учебно-исследовательская работа студентов.
37. Что включает в себя научно-исследовательская работа студентов.
38. Значение понятия «наука».
39. Цели и задачи науки.
40. Значение понятия «научное исследование».
41. Структурные компоненты теоретического познания.
42. Определение и свойства понятия «теория».
43. Основные этапы научно-исследовательской работы.
44. Современные методы сбора научной информации.
45. Современные методы обработки научной информации.
46. Источниками научной информации.
47. Классификация источников научной информации.
48. Предмет научных исследований.
49. Объект научных исследований.
50. Прогнозирование результата научных исследований.
51. Основные этапы научно-исследовательской работы.
52. Взаимосвязь науки и практики.
53. Современные методы проведения научных исследований.
54. Методы теоретических исследований.
55. Методы экспериментальных исследований.
56. Эксперимент. Определение, виды.
57. Планирование эксперимента. Определение, цели.
58. Факторы. Требования, диапазоны изменения.
59. Методы планирования эксперимента.
60. На какие вопросы отвечают используемые методы планирования

61. Методы определения факторов.
62. Полный факторный эксперимент.
63. Частичный факторный эксперимент.
64. Дробный факторный эксперимент.
65. Простая случайная выборка.
66. Эксперимент как основа научных исследований.
67. Общие требования к плану эксперимента.
68. Критерии планирования эксперимента.
69. Методы выделения существенных факторов.
70. Виды и задачи экспериментов.
71. Планирование экспериментов. Выбор факторов.
72. Планирование экспериментов. Разработка плана экспериментов.
73. Технические средства проведения эксперимента.
74. Обработка результатов экспериментальных исследований.
75. Форма представления результатов эксперимента.
76. Свойства планов эксперимента.
77. Эксперимент с изменением факторов по одному.
78. Понятие о статической модели.
79. Выборки.
80. Вариационный ряд.
81. Эмпирическая функция распределения.
82. Группировка данных
83. Представление многомерных данных.
84. Проверка статистических гипотез. Основные понятия.
85. Классификация гипотез.
86. Статистики критерия и требования к ним.
87. Интервальные оценки параметров.
88. Динамическое программирование.
89. Графоаналитический метод решения задач линейного программирования.

	<p>90. Специальные виды программирования</p> <p>91. Методы одновременного поиска.</p> <p>92. Локальные методы безусловной оптимизации.</p> <p>93. Градиентные методы первого порядка.</p> <p>94. Метод покоординатного спуска.</p> <p>95. Метод многомерного спуска</p> <p>96. Метод Фабоначчи.</p> <p>97. Одномерный поиск.</p> <p>98. Методы многомерного поиска.</p> <p>99. Симплексный метод.</p>
--	---

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если по результатам тестирования получен результат более 50%, успешно защищен реферат и выполнено хотя одно индивидуальное задание
- «не зачтено» - если по результатам тестирования получен результат менее 50 %, или не сдан/защищен реферат, или не выполнено ни одного индивидуального задания.