

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 2026.03.26
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» марта 2026 г. протокол № 8



Рабочая программа дисциплины

Планирование и анализ эксперимента

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) программы Техносферная безопасность

Квалификация Магистр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий, к.с/х.н. Заикиной И.В.

Рецензент: профессор кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий, д.б.н. Теддоев В.В.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальная компетенция	
ОПК-3. Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями;	<p>Знать (З): виды производственной и организационной структуры предприятий, порядок оформления отчетов</p> <p>Уметь (У): проектировать структуру управления охраной труда, структуру службы охраны труда, готовить отчетные документы</p> <p>Владеть (В): способностью представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>

2. Цели и место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Планирование и анализ эксперимента» относится к обязательной части профессиональной образовательной программы высшего образования Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Цель: получение знаний для разработки комплекса мероприятий, направленных на эффективную постановку экспериментов

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	32,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	71,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием

отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Код компетенции
	всего	в том числе		
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	
Раздел 1. Планирование и обработка эксперимента.	51	16	35	ОПК-3
Раздел 2. Анализ экспериментальных данных	52,25	16	36,25	
Итого за семестр	103,75	32	71,75	
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	-	
ИТОГО по дисциплине	108	32,25	71,7	

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Планирование и обработка эксперимента

Перечень учебных элементов раздела:

- 1) Вводная часть. Основы планирования эксперимента. Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований.
- 2) Измерение физических величин. Типы величин, встречающиеся в эксперименте. Типы и классификация погрешностей измерений.
- 3) Методы планирования эксперимента. Определение необходимого числа измерений. Ведение лабораторного журнала.
- 4) Случайные величины и их характеристики. Функция и плотность распределения случайных величин. Параметры распределения случайных величин.
- 5) Нормальный закон распределения. Свойства нормально распределенной случайной величины X . Правило трех сигм.
- 6) Методы оценки параметров распределения. Точечная и интервальная оценка параметров распределения. Оценивание с помощью доверительного интервала. Распределение Стьюдента.
- 7) Статистическая проверка гипотез. Отсев грубых погрешностей. Критерий Смирнова. Критерий Диксона.

Раздел 2. Анализ экспериментальных данных

Перечень учебных элементов раздела:

- 8) Оценка погрешности при прямых и косвенных измерениях. Суммарная погрешность измерений. Учет погрешности в записи окончательного результата измерения.
- 9) Компьютерная обработка результатов инженерного эксперимента. Статистические функции Microsoft Excel.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978- 5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140930>

2. Ткаченко, А. Н. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента. Обработка результатов : учебное пособие / А. Н. Ткаченко, С. Н. Злобин, Л. Ю. Фроленкова. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-9929-1610-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/451031>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 381 с. — ISBN 978-5-7410-3232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437738> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжаков, В. В. Планирование эксперимента и статистический анализ данных в управлении качеством продукции : учебное пособие / В. В. Рыжаков, Н. М. Боклашов, М. Ю. Рудюк ; под редакцией В. В. Рыжакова. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62498>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.4 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д.50, каб. 129 Площадь помещения 118,1 кв.м № по технической инвентаризации 140, этаж 1
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 142 Площадь помещения 69,1 кв.м № по технической инвентаризации 147, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м.

<p>рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>№ по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>
--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

Планирование и анализ эксперимента

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) программы Техносферная безопасность
Квалификация Магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Балашиха 2026 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями;	Пороговый (удовлетворительно)	<p>знать: виды производственной и организационной структуры предприятий, порядок оформления отчетов</p> <p>Уметь (У): проектировать структуру управления охраной труда, структуру службы охраны труда, готовить отчетные документы</p> <p>Владеть (В): способностью представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>
	Продвинутый (хорошо)	<p>Знает твердо: виды производственной и организационной структуры предприятий, порядок оформления отчетов</p> <p>Уметь (У): проектировать структуру управления охраной труда, структуру службы охраны труда, готовить отчетные документы</p> <p>Владеть (В): способностью представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>
	Высокий (отлично)	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: виды производственной и организационной структуры предприятий, порядок оформления отчетов</p> <p>Уметь (У): проектировать структуру управления охраной труда, структуру службы охраны труда, готовить отчетные документы</p> <p>Владеть (В): способностью представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Доклад	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи доклада достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно. В докладе выявлены значительные отклонения от	Цель и задачи выполнения доклада достигнуты. Актуальность темы подтверждена. Доклад выполнен с незначительными отклонениями от требований	Цель написания доклада достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Доклад выполнен

		требований методических указаний.	методических указаний.	согласно требованиям.
--	--	-----------------------------------	------------------------	-----------------------

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы к экзамену	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи вопроса достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно.	Цель и задачи выполнения вопроса достигнуты. Актуальность темы подтверждена.	Цель написания ответа на вопрос достигнута, задачи решены.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету

1. Планирование эксперимента
2. Основы планирования эксперимента.
3. Понятие эксперимента.
4. Классификация видов экспериментальных исследований.
5. Измерение физических величин. Типы величин, встречающиеся в эксперименте.
6. Типы и классификация погрешностей измерений.
7. Методы планирования эксперимента.
8. Определение необходимого числа измерений.
9. Обработка экспериментальных данных
10. Случайные величины и их характеристики.
11. Функция и плотность распределения случайных величин.
12. Параметры распределения случайных величин.
13. Нормальный закон распределения.
14. Свойства нормально распределенной случайной величины X . Правило трех сигм.
15. Методы оценки параметров распределения.
16. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
17. Оценивание с помощью доверительного интервала.
18. Распределение Стьюдента.
19. Статистическая проверка гипотез.
20. Отсев грубых погрешностей.
21. Анализ экспериментальных данных
22. Оценка погрешности при прямых и косвенных измерениях.
23. Суммарная погрешность измерений.
24. Учет погрешности в записи окончательного результата измерения.
25. С какой целью в окончательный результат многократного измерения вводят коэффициент Стьюдента?
26. Как количественно оценивают приборную погрешность?
27. Каким образом находят суммарную погрешность окончательного результата измерения, учитывающую приборную погрешность?

28. Перечислите правила округления и записи окончательного результата измерения в стандартной форме.
29. Какую модель использует метод наименьших квадратов и как она связана с его названием? Каков алгоритм метода?
30. С какой целью проводят статистический анализ результатов эксперимента?
31. Какая существует связь между коэффициентами Стьюдента и собственно распределением Стьюдента?
32. Опишите процедуру статистического сравнения двух значений одной и той же постоянной величины, полученных в независимых измерениях.
33. Как проверить гипотезу о совпадении двух независимых средних величин?
34. Как проверить гипотезу о линейности экспериментально полученной зависимости?
35. Перечислите основные требования к ведению лабораторного журнала и оформлению научного отчета.

Примерные задания итогового теста

1. Случайная погрешность ...

- A. составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
- B. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- C. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

2. Какова связь точности измерений с ценой деления прибора?

- A. Чем меньше цена деления, тем больше точность измерения
- B. Чем меньше цена деления, тем меньше точность измерения
- C. Чем больше цена деления, тем больше точность измерения

3. К грубым ошибкам относятся:

- A. просчеты экспериментатора
- B. сбои вычислительной техники
- C. резкое изменение условий эксперимента;
- D. Все вышеперечисленные ответы

- 0 баллов выставляется студенту, если студент отказывается от ответа;

- 1 балл выставляется студенту, если студент не владеет лексикой по заданной теме при общем понимании темы;

- 2 балла выставляется студенту, если иноязычная речь студента является неграмотной при общем понимании темы;

- 3 балла выставляется студенту, если его иноязычная речь содержит некоторые речевые ошибки, неточности в раскрытии сути высказывания;

- 4 балла выставляется студенту, если его иноязычная речь грамотная, с несущественными погрешностями, он способен мыслить на иностранном языке и демонстрировать это умение;

- 5 баллов выставляется студенту, если его иноязычная речь грамотная, он способен мыслить на иностранном языке и демонстрировать это умение.

- «Не зачтено» выставляется студенту, если он отказывается от ответа, не знает ответ на вопрос и не может изъясниться на иностранном языке;

- «Зачтено» выставляется студенту, если ответ на вопрос полный, развернутый, показана совокупность глубоких, осмысленных системных знаний

