

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 24.09.2023 18:43:50

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa82b1c0d810c681

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

13 июня 2023 года

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Направление подготовки	<u>35.04.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Методика планирования и проведения исследований»: формирование у студентов знаний об экспериментальном изучении способов исследования явлений, процессов и машин в области агроинженерии.

Задачи дисциплины: сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки, необходимые для осуществления новых экспериментальных исследований в области агроинженерии; предоставить обучающимся информацию по выбору экспериментальных методов в зависимости от поставленных задач исследования, условий и материала исследуемого объекта, по вопросам планирования эксперимента, обоснования постановки эксперимента, а также алгоритма его реализации и статистической обработки данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.07 «Методика планирования и проведения исследований» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата:

«Математика»

«Информатика и цифровые технологии»

«Философия»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

ВКР

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ПКос-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии
		ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии
		ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-2 Способен разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства	ИД-1 <sub>ПКос 2</sub> Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства

## В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

**Знать:** приемы анализа методов и способов решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии, методов и способов решения исследовательских задач, а также формулировки результатов, полученных в ходе их решения; способы и методы использования информационных ресурсов, достижений науки и практики для разработки новых технологий, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы в агроинженерии; методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования; методики расчета экономического эффекта от модернизации технологического оборудования.

**Уметь:** анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач, формулировать результаты, полученные в ходе их решения; разрабатывать сценарии технологического производства; применять методы отбора технологических решений, удовлетворяющих требованиям к технологиям, продуктовой стратегии и технологической модернизации производства.

**Владеть:** приемами анализа методов и способов решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии, методами и способами решения исследовательских задач, а также формулировки результатов, полученных в ходе их решения; методами использования информационных ресурсов, достижений науки и практики для разработки новых технологий, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы в агроинженерии; анализом тенденций развития и прогнозирование развития исследуемого научно-технического направления (области техники, объекта); методом определения требований к технологиям, которые будут использоваться на производстве, в соответствии с продуктовой стратегией и стратегией технологической модернизации производства в части, касающейся сырьевых ресурсов; сравнительным анализом различных технологических решений на предмет отбора оптимально удовлетворяющих требованиям к технологиям, которые будут использоваться на производстве, в соответствии с продуктовой стратегией и технологической модернизацией производства.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. **Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		Семестр 1	Семестр 2
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>54,9</b>	<b>27,45</b>	<b>27,45</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	18	9	9
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации (К)	0,9	0,45	0,45
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	161,1	80,55	80,55
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям	18	10	8
Подготовка к практическим занятиям	18	10	8
Выполнение домашних заданий	18	10	8
Оформление отчетов по практическим работам	24	12	12
Самостоятельное изучение учебного материала	44,1	35,55	8,55
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	3*	3
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>216/54,9</b>	<b>108/27,45</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6/1,53</b>	<b>3/0,76</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ П/П	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КП, (КР)	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	1	Цели, задачи и значение дисциплины на современном этапе развития науки и техники. Основы методологии научного исследования. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний	1		4		16	21	Опрос
2.		Эксперимент как предмет исследования (Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований)	1		2		16	19	Опрос
3.		Основы математической статистики. Оценка погрешностей результатов наблюдений и измерений (Точность опыта. Оценка погрешностей определения исследуемых величин. Классы точности приборов. Случайные, системные погрешности, промахи и их выявление)	3		4		16	23	Тест.
4.		Предварительная обработка экспериментальных данных (Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений)	1		4		16	21	Семинар
5.		Регрессионный и корреляционный анализы	3		4		16,55	23,55	Тест.
		Консультации				0,45		0,45	
		<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>9</b>		<b>18</b>	<b>0,45</b>	<b>80,55</b>	<b>108</b>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	2	Статистическая обработка данных в среде EXCEL	1		4		16	21	Опрос
2.		Выявление значимых факторов. Экспертный опрос. Метод случайного баланса	1		4		16	21	Реферат
3.		Методы планирования экспериментов. Логические основы Основные определения и понятия	1		2		16	19	Опрос
4.		Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий	4		6		16	26	Опрос
5.		Основы факторного, кластерного, компонентного анализов. Основы анализа временных рядов	2		2		16,55	20,55	Опрос
		Консультации				0,45		0,45	
		<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>9</b>		<b>18</b>	<b>0,45</b>	<b>80,55</b>	<b>108</b>	
		<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>0,9</b>	<b>161,1</b>	<b>216</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Цели, задачи и значение дисциплины на современном этапе развития науки и техники. Основы методологии научного исследования. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний	Методологические основы научного исследования Базовые понятия научного исследования. Система методов и форм научного исследования. Планирование научной работы	2
2.		Эксперимент как предмет исследования (Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований)	Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Их сущность и характеристика	4
3.		Основы математической статистики. Оценка погрешностей результатов наблюдений и измерений (Точность опыта. Оценка погрешностей определения исследуемых величин. Классы точности приборов. Случайные, системные погрешности, промахи и их выявление)	Оценка погрешностей результатов наблюдений и измерений . Точность опыта. Классы точности приборов Оценка погрешностей при определении исследуемых величин. Положения теории вероятностей, необходимые для освоения статистических методов экспериментальных данных. Случайные, системные погрешности, промахи и. их выявление	4

1	2	3	4	5
4.	1	Предварительная обработка экспериментальных данных (Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений)	Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений. Оценка свойств дисперсий	4
5.		Регрессионный и корреляционный анализы	Регрессионный анализ, алгоритм реализации и оценка результатов. Корреляционный и дисперсионный анализы, алгоритм реализации и оценка результатов.	4
<b>ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР</b>				<b>18</b>
1.	2	Статистическая обработка данных в среде EXCEL	Использование стандартных функций при статистической обработке. Освоение возможностей «Пакета обработки данных»	4
2.		Выявление значимых факторов. Экспертный опрос. Метод случайного баланса	Методы выявления значимых факторов с применением экспертного опроса. Методы выявления значимых факторов с применением метода случайного баланса	4
3.		Методы планирования экспериментов. Логические основы. Основные определения и понятия	Методы планирования экспериментов. Логические основы. Основные определения и понятия	2
4.		Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий	Планирование эксперимента первого порядка Планирование эксперимента второго порядка Планирование экстремального эксперимента. Алгоритмы обработки результатов эксперимента	6
5.		Основы факторного, кластерного, компонентного анализов. Основы анализа временных рядов	Модели многомерного шкалирования. Основы конфирматорного факторного анализа. Принципы анализа временных рядов и их приложения	2
<b>ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР</b>				<b>18</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Цели, задачи и значение дисциплины на современном этапе развития науки и техники. Основы методологии научного исследования. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
2.		Эксперимент как предмет исследования (Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований)	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
3.		Основы математической статистики. Оценка погрешностей результатов наблюдений и измерений (Точность опыта. Оценка погрешностей определения исследуемых величин. Классы точности приборов. Случайные, системные погрешности, промахи и их выявление)	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
4.		Предварительная обработка экспериментальных данных (Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений)	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
5.		Регрессионный и корреляционный анализы	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16,55
<b>ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР</b>				<b>80,55</b>



1	2	3	4	5
1.	2	Статистическая обработка данных в среде EXCEL	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
2.		Выявление значимых факторов. Экспертный опрос. Метод случайного баланса	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
3.		Методы планирования экспериментов. Логические основы Основные определения и понятия	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
4.		Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16
5.		Основы факторного, кластерного, компонентного анализ. Основы анализа временных рядов	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	16,55
<b>ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР</b>				<b>80,55</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>161,1</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
1	2	3	4
1	Учеб. пособие	Макаричев Ю.А., Иванников Ю.Н. Методы планирование эксперимента и обработки данных: учеб. пособие / Макаричев Ю.А., Иванников Ю.Н. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 131с.: ил [PDF, Электронный ресурс]	Неогр. доступ
2	Учеб. пособие	Реброва И.А. Планирование эксперимента: учебное пособие. – Омск: СибАДИ, 2010. – 105 с [PDF, Электронный ресурс ]	Неогр. доступ
3	Учебник	Волхонов М.С., Зудин С.Ю., Зимин И.Б., Зырин И.С. Основные понятия о математическом планировании многофакторных экспериментов, обработке экспериментальных данных и случайных процессах. – Кострома: КГСХА, 2011. – 80 с.	3
4	Учебник	Болдин, А. П. Основы научных исследований: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. – М. : ИЦ Академия, 2014. – 352 с.	1
5	Учеб. пособие	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4864/">http://e.lanbook.com/view/book/4864/</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз.рус. - ISBN 978-5-8114-1429-1.	1

## 6.2. Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRay TestOfficePro	SunRay Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 292 оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Ноутбук Packard Bell M52397 Проектор Benq с выходом в Интернет	Windows XP Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956 СПС КонсультантПлюс Доступ к ЭБС "Лань"
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 275 оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютер Intel Celeron CPU 240gb, с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА Тематические стенды	Windows XP Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956 СПС КонсультантПлюс Доступ к ЭБС "Лань"
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 275	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Составитель:

профессор кафедры  
технических систем  
в АПК

\_\_\_\_\_ Е.Л. Пашин

Заведующий кафедрой  
технических систем  
в АПК

\_\_\_\_\_ Н.А. Клочков