



Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
**имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор

 **О.В. Шергина**

06.06.2025



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Инженерный эксперимент в электротехнике**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль): **Электропривод и автоматика**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Котлас
2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять полученные результаты	ПК-1.3 Владеет методами планирования эксперимента, навыками построения математических моделей и моделирования	Знать: – методы обработки экспериментальных данных, включая оценку абсолютной и относительной погрешностей результатов исследования электротехнических устройств; Уметь: – получать регрессионные аналитические модели, весовые коэффициенты факторов, оценивать степень их корреляционной связи для любых электротехнических объектов; Владеть: – навыками статистической оценки, полученных в ходе экспериментальных исследований регрессионных моделей и результатов экспертного, корреляционного и дисперсионного анализов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерный эксперимент в электротехнике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана и изучается на 3-м курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать методы анализа и обработки экспериментальных данных, включая оценку абсолютной и относительной погрешностей измерений;
- уметь вычислять на основе экспериментальных данных основные статистические оценки – математическое ожидание и дисперсию.

Для успешного освоения дисциплины «Планирование эксперимента в электротехнике» студент должен изучить курсы: «Математика», «Теоретическая электротехника», «Информатика».

Дисциплина «Инженерный эксперимент в электротехнике» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Моделирование электротехнических систем», «Моделирование в технике», «Проектирование электротехнических устройств», «Электропривод в современных технологиях», «Информационные технологии управления эксплуатацией», «Современные

технологии технического обслуживания и ремонта», «Электрооборудование и автоматизация объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Формы обучения				
	Очная		Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	Курс	
				—	3
Общая трудоемкость дисциплины			144	—	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего			16	—	16
В том числе:			—	—	—
Лекции			8	—	8
Практическая подготовка, всего			8	—	8
в том числе:			—	—	—
Практические занятия			—	—	—
Лабораторные работы			8	—	8
Самостоятельная работа, всего			128	—	128
В том числе:			—	—	—
Курсовая работа/проект			18	—	18
Расчетно-графическая работа (задание)			—	—	—
Контрольная работа			—	—	—
Коллоквиум			—	—	—
Реферат			—	—	—
Другие виды самостоятельной работы			106	—	106
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>			4	—	4

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

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очна я	Заочная
1	Введение	Предмет дисциплины и ее роль и значение в подготовке бакалавров по профилю «Электропривод и автоматика».		2
2	Теоретические основы	Основные понятия и определения.		

	эксперимента	Виды факторов. Операция нормирования факторов. Свойства функции цели. Принципы организации эксперимента.		
3	Статистическое оценивание экспериментальных данных	Измерение случайных величин. Погрешности измерений. Статистические оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Статистические критерии и их применение на практике.		
4	Экспертный анализ	Назначение экспертного анализа. Методы предпочтения и парных сравнений. Статистический анализ экспертных оценок. Коэффициент конкордации. Практическая реализация методов экспертного анализа в электротехнике.		
5	Регрессионный анализ	Назначение регрессионного анализа. Точечные оценки параметров регрессионной модели. Статистический анализ уравнения регрессии. Критерии оптимальности планов регрессионного анализа. Практическое применение регрессионного анализа в электротехнике.		2
6	Дисперсионный анализ	Назначение дисперсионного анализа. Общая, факторная и остаточная оценки дисперсий. Статистические оценки при однофакторном и многофакторном анализе. Планирование эксперимента. Практическое применение дисперсионного анализа в электротехнике.		
7	Корреляционный анализ	Основы корреляционного анализа. Числовые характеристики двух случайных величин: корреляционная таблица, поле корреляции, коэффициент корреляции. Статистическая оценка коэффициента корреляции. Элементы множественной корреляции. Практическое применение корреляционного анализа в электротехнике.		2
8	Факторный и компонентный	Основы факторного и		

	анализ	компонентного анализа. Определение факторных нагрузок. Главные факторы и главные компоненты. Математические модели факторного и компонентного анализов. Практическое применение факторного и компонентного анализов в электротехнике.		
9	Планирование регрессионных экспериментов первого порядка	Назначение и основные особенности планов первого порядка. Однофакторный эксперимент. Полный и дробный факторные эксперименты. Сравнительная характеристика и практическая реализация планов первого порядка в электротехнике.		
10	Планирование регрессионных экспериментов второго порядка	Назначение и классификация планов второго порядка. Ортогональное и ротатабельное центральное композиционное планирование. Симметричные композиционные В-планы. Сравнительная характеристика планов второго порядка и их практическая реализация в электротехнике.		
11	Планирование отсеивающих и экстремальных экспериментов	Метод случайного баланса. Построение матрицы планирования и диаграмм рассеяния. Выделение существенных переменных. Вычисление оценок коэффициентов и статистическое оценивание результатов. Постановка задачи оптимизации в экспериментальных исследованиях. Классификация и практическая реализация поисковых методов оптимизации в электротехнике.		2
	Всего			8

4.2. Практические занятия: не предусмотрены учебным планом

4.3. Лабораторные работы

№ п/ п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических работ	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Статистическое оценивание экспериментальных данных	Методы статистической оценки результатов эксперимента		
2.	Экспертный анализ	Методы экспертного анализа		2
3.	Планирование регрессионных экспериментов первого порядка	Решение задач на построение линейных регрессионных моделей первого порядка		4
4.	Планирование регрессионных экспериментов второго порядка	Решение задач на построение нелинейных регрессионных моделей второго порядка		2
Всего				8

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
2	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практического занятия
3	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
4	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Сборник задач для практических занятий	-	Дмитриева Т.В.
2	Практикум по дисциплине Планирование эксперимента, методические указания	СПб.: СПГУВК, 2011. – 47 с, http://edu.gumrf.ru	Саушев А.В., Бова Е.В.

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

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

Название	Автор	Вид издания	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Теория эксперимента	Саушев А.В.	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2004. – 147 с., http://edu.gumrf.ru
2. Планирование эксперимента в электромеханике	Саушев А.В.	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2008. – 216 с., http://edu.gumrf.ru
Дополнительная литература			
1. Теория эксперимента	Костин В.Н., Паничев В.В.	Учебное пособие	О.: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. 209— с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30132.html
2. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]	сост. Ермаков А.С.	Методические указания к практическим занятиям	М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 83 с. — 978-5-7264-0889-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/25512.html

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3.	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
4.	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №154 «Иностранный язык. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №114 «Электроника и электротехника»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Pentium 4 2,8 GHz, 2 Gb), монитор Benq FP71G ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., локальная компьютерная сеть, комплект плакатов.	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF- XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно,

		лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7- zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
--	--	--

Составитель: к.т.н. Дмитриева Т.В.

Зав. кафедрой: к.с/х.н., к.т.н. Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

естественнонаучных и технических дисциплин

и утверждена на 2025/2026 учебный год

Протокол № 10 от «17» июня 2025 г

Зав. кафедрой:  / Шергина О.В./