

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.05.2024 04:31:41
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e44970703011f850d9a1d

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	29.03.2024
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Статистические методы обработки экспериментальных данных"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) Электроснабжение
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
4 Курс - 7 семестр/4 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование логического мышления, повышении уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной направленности в сфере электроснабжения объектов. Кроме того в ходе освоения дисциплины студенты учатся использовать методику статистической обработки данных в технических научных исследованиях.

Основные задачи освоения дисциплины:

- исследование вероятностных закономерностей, возникающих при взаи-модействии большого числа случайных факторов массовых однородных случайных явлений в науке,
- освоение математических методов систематизации и использования статистических данных для научных выводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Статистические методы обработки экспериментальных данных; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; Электроснабжение; (ФГОС3++);» находится в дисциплин по выбору б1.в.дв.4 Б1.В.ДВ.04 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 7 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

<p>ПК-2</p>	<p>способностью обрабатывать результаты экспериментов</p>	<p>ИД1-ПК 2 Проводит анализ частного техническо-го задания на предпро-ектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабже-ния</p>	<p>знать: Методы математического анализа, физических основ электротехники; Методы обработки и анализа эксперименталь-ных результатов, оценки полученных экспери-менталь-ных данных; Основные приемы идентификации математических моделей различных уровней. уметь: Применять методы матема-тического анализа при решении инженерных задач; Обработать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экс-перименталь-ных исследований; Представлять результаты экспери-ментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. владеть: Навыками анализа физи-ческих явлений в технических устройствах и системах, компью-терной техникой и информацийон-н</p>
-------------	---	--	--

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 7 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы 7
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	44	44
В том числе:		
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа:	64	64
Самостоятельная работа	64	64

Заочная форма обучения: Курс - 4 курс, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы 4
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12

В том числе:		
Лекционные занятия	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в дисциплину. Терминология. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Случайные события, алгебра событий.	1		8
2	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Абсолютные, относительные и средние величины.	1	2	4
3	Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.	1	2	4
4	Статистическая оценка законов распределения случайных величин. Законы распределения случайных величин.	1	2	4
5	Критерии проверки адекватности законов распределения случайных величин. Применение вероятностной оценки в решении технических задач.	1	2	4
6	Коэффициент автокорреляции и его влияние на выбор математической модели для описания надёжности технической системы.	1	2	4
7	Экстраполяция временных рядов и вероятностная оценка статистических данных с учётом коэффициента автокорреляции.	1	2	4
8	Коэффициент детерминации и его сущность в решении задач обработки экспериментальных данных и прогнозирования уровня надёжности.	1	2	4

9	Основные законы распределения, используемые для описания отказов систем электроснабжения и времени работы объектов до отказа.	1	2	4
10	Корреляционный анализ. Парная параметрическая корреляция. Ко-эффициенты корреляции Спирмена, Кендэла, Фишера.	1	2	4
11	Регрессионный анализ. Прогноз значений результативного признака по уравнению регрессии.	1	2	4
12	Фильтрация и временной тренд. Сглаживание временного ряда.	1	2	4
13	Сезонная компонента временного ряда	1	2	4
14	Разработка рекомендаций на основе обработки статистической информации об уровне надёжности электроснабжения и полученных прогнозных данных	1	2	4
15	Программное обеспечение «Прогноз – 2+», его суть и применение в решении технических задач		4	4
ИТОГО		14	30	64
Итого по дисциплине		108		

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в дисциплину. Терминология. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Случайные события, алгебра событий.	1		4
2	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Абсолютные, относительные и средние величины.			14
3	Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.			14
4	Статистическая оценка законов распределения случайных величин. Законы распределения случайных величин.		2	14
5	Критерии проверки адекватности законов распределения случайных величин. Применение вероятностной оценки в решении технических задач.	1	2	4
6	Коэффициент автокорреляции и его влияние на выбор математической модели для описания надёжности технической системы.			4

7	Экстраполяция временных рядов и вероятностная оценка статистических данных с учётом коэффициента автокорреляции.			4
8	Коэффициент детерминации и его сущность в решении задач обработки экспериментальных данных и прогнозирования уровня надёжности.			4
9	Основные законы распределения, используемые для описания отказов систем электроснабжения и времени работы объектов до отказа.	1		
10	Корреляционный анализ. Парная параметрическая корреляция. Коэффициенты корреляции Спирмена, Кендэла, Фишера.		2	4
11	Регрессионный анализ. Прогноз значений результативного признака по уравнению регрессии.			4
12	Фильтрация и временной тренд. Сглаживание временного ряда.			4
13	Сезонная компонента временного ряда			4
14	Разработка рекомендаций на основе обработки статистической информации об уровне надёжности электроснабжения и полученных прогнозных данных	1	2	10
15	Программное обеспечение «Прогноз – 2+», его суть и применение в решении технических задач			8
ИТОГО		4	8	96
Итого по дисциплине		108		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение в дисциплину. Терминология. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Случайные события, алгебра событий.:

- Контрольные вопросы
- Тестирование
- Опрос

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Абсолютные, относительные и средние величины.:

- Опрос
- Тестирование
- Контрольные вопросы

Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.:

- Контрольные вопросы
- Тестирование
- Опрос

Статистическая оценка законов распределения случайных величин. Законы распределения случайных величин.:

- Опрос
- Тестирование

- Контрольные вопросы

Критерии проверки адекватности законов распределения случайных величин. Применение вероятностной оценки в решении технических задач.:

- Контрольные вопросы

- Тестирование

- Опрос

Коэффициент автокорреляции и его влияние на выбор математической модели для описания надёжности технической системы.:

- Опрос

- Тестирование

- Контрольные вопросы

Экстраполяция временных рядов и вероятностная оценка статистических данных с учётом коэффициента автокорреляции.:

- Контрольные вопросы

- Тестирование

- Опрос

Коэффициент детерминации и его сущность в решении задач обработки экспериментальных данных и прогнозирования уровня надёжности.:

- Опрос

- Тестирование

- Контрольные вопросы

Основные законы распределения, используемые для описания отказов систем электроснабжения и времени работы объектов до отказа.:

- Контрольные вопросы

- Тестирование

- Опрос

Корреляционный анализ. Парная параметрическая корреляция. Коэффициенты корреляции Спирмена, Кендэла, Фишера.:

- Опрос

- Тестирование

- Контрольные вопросы

Регрессионный анализ. Прогноз значений результативного признака по уравнению регрессии.:

- Тестирование

- Контрольные вопросы

- Опрос

Фильтрация и временной тренд. Сглаживание временного ряда.:

- Опрос

- Контрольные вопросы

- Тестирование

Сезонная компонента временного ряда:

- Тестирование

- Контрольные вопросы

- Опрос

Разработка рекомендаций на основе обработки статистической информации об уровне надёжности электроснабжения и полученных прогнозных данных:

- Опрос

- Контрольные вопросы

- Тестирование

Программное обеспечение «Прогноз – 2+», его суть и применение в решении технических задач:

- Тестирование

- Контрольные вопросы
- Опрос

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Основная литература

- Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учеб. пособие для обучающихся по образоват. программам высш. образования - программам подготовки науч.-пед. кадров в аспирантуре / Афанасьев В. Н. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 246 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/646115>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.
- Елтошкина, Евгения Валерьевна. Математическая обработка статистических данных : учебное пособие / Е. В. Елтошкина, М. А. Быкова. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2022. - 108 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_033395.pdf.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.
- Костин, В. Н. . Теория эксперимента : учеб. пособие / В. Н. Костин, В. В. Паничев . - Оренбург : ОГУ, 2013. - 209 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/231721>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

8.1.2. Дополнительная литература

- Елтошкина, Евгения Валерьевна. Математическая обработка статистических данных : учебно-методическое пособие / Е. В. Елтошкина. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2022. - 78 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_033114.pdf.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.
- Лещинская, Тамара Борисовна. Электроснабжение сельского хозяйства : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М. : КолосС, 2008. - 655 с.— Текст : непосредственный.
- Макарьянц, Георгий Михайлович. Экспериментальный модальный анализ [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие по курсу лекций / Г. М. Макарьянц, Е. В. Шахматов, С. А. Гафуров. - Самара : Изд-во СГАУ, 2010. - 39 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/230131>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.
- Чураков, Евгений Петрович. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике : учеб. пособие для вузов / Е. П. Чураков. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 240 с.— Текст : непосредственный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: www.eLibrary.ru.
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»: <http://biblioclub.ru/>.
7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
2	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 143	<p>Специализированная мебель: столы - 16 шт., стулья - 33 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., шкаф - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Optoma - 1 шт., экран S-Classic - 1 шт., системный блок AMD Ahtlon 64 Processor 3000+ - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>

2	Молодежный, ауд. 303	Специализированная мебель: столы ученические - 18 шт., стулья – 33 шт, стол преподавателя - 2 шт., стул преподавателя - 2 шт., трибуна - 1 шт., доска. Технические средства обучения: телевизор LED DEXP - 1 шт., мобильная напольная стойка Arm Media PT-STAND-8. Учебно-наглядные пособия: макеты проектов.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
---	----------------------	---	--

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук (ученая степень)	Заведующий кафедрой (занимаемая должность)	Электроснабжение и электротехника (место работы)	Подъячих С. В. (ФИО)
 (ученая степень)	Руководитель проектов по реконструкции объектов (занимаемая должность)	ООО "РТ-Энергоэффективность" (место работы)	Пуляевский А. С. (ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники
 Протокол № 7 от 21 марта 2024 г.

Зав.кафедрой

/Подъячих С.В./