

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2022 06:12:52

Уникальный программный код:

f7c6227919e44c39d3e0111111111111

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Энергетический факультет  
Электроснабжение и электротехника

Утверждаю  
Декан  
факультета  
Сукьясов С.В.

---

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Статистические методы обработки экспериментальных данных"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.

Направленность (профиль) Электроснабжение  
(академический бакалавр)

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 взаимодействии 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 дисциплинах по выбору б1.в.дв.4 Б1.В.ДВ.04 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02

## 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
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-2

способностью  
обрабатывать результаты  
экспериментов

ИОПК 1.1. Проводит анализ  
частного техническо-го задания  
на предпро-ектное обследование  
объекта капитального  
строительства, для которого  
предназначена система  
электроснабже-ния

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  
о анализа при  
решении  
инженерных  
задач;  
Обрабатывать 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  
информацион-н

#### 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
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>30</b>	<b>64</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>		

## 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
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>		

## 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

1. Лещинская, Тамара Борисовна. Электроснабжение сельского хозяйства : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов, 2008. - 655 с.
2. Костин, В. Н. . Теория эксперимента [Электронный учебник] : учеб.пособие, 2013. - 209 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/231721>

#### 8.1.2. Дополнительная литература

1. Макарьянц, Георгий Михайлович. Экспериментальный модальный анализ [Электронный ресурс] [Электронный учебник] : электрон.учеб. пособие по курсу лекций, 2010. - 39 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/230131>
2. Анищенко, Вадим Андреевич. Надежность систем электроснабжения : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / В. А. Анищенко, 2001. - 159 с.
3. Чураков, Евгений Петрович. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике : учеб. пособие для вузов / Е. П. Чураков, 2004. - 240 с.
4. Щербаков, Евгений Федорович. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях : учеб. пособие для сред. проф. образования : рек. Учеб.-метод. об-нием / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов, 2010. - 494 с.

### 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](http://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 приложений Майкрософт) офисных	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+ 1,8 ГГц - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, 19. 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	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья – 21 шт.</p> <p>Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий ;</p> <p>занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>
---	----------------------	---	--

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук  
(ученая степень)

Заведующий кафедрой  
(занимаемая должность)

Электроснабжение и  
электротехника  
(место работы)

Подъячих С. В.  
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники  
Протокол № 7 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ /Подъячих С.В./  
(Подпись)