

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и цифровизации

А.В. Кубышкина

18.05.2023 г.

Теория вероятностей и математическая статистика

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Автоматики, физики и математики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная, заочная**

Общая трудоемкость **3 з.е.**

Брянская область
2023

Программу составил(и):

доцент Бычкова Т.В.



Рецензент(ы):

проф. Кисель Н.В.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №144.

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехнологий

Протокол от 18.05.2023 г. № 10

Зав. кафедрой



Безик Д.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование основных понятий и навыков анализа явлений и процессов в условиях неопределенности. Освоение дисциплины предполагает:

- изучение основных понятий, методов, приемов и средств работы с вероятностными и статистическими данными;
- приобретение навыков получения вероятностных оценок, прогнозирования, отбора оптимальных (наиболее вероятных) результатов анализа;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств вероятностного анализа и статистической обработки результатов наблюдений естественных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок ОПОП ВО: Б1.О.18

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на теоретических основах и положениях таких дисциплин, изучаемых ранее (на предыдущих курсах), как высшая математика.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Теоретические основы электротехники, Электроника, Моделирование технологических процессов, Основы научных исследований.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<i>Категория общепрофессиональных компетенций – фундаментальная подготовка</i>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	<u>Знать:</u> статистические и вероятностные методы решения задач; <u>Уметь:</u> решать задачи профессиональной направленности, оперирующие вероятностными и статистическими величинами; <u>Владеть:</u> методами решения вероятностных и статистических задач и применять их для решения профессиональных задач

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							20	20									20	20
Практические							40	40									40	40
КСР							1	1									1	1
Прием зачета							0,15	0,15									0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							61,15	61,15									61,15	61,15
Сам. Работа							46,85	46,85									46,85	46,85
Итого							108	108									108	108

Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	2	2	2	2							4	4
Практические	2	2	2	2							4	4
Зачет			0,15	0,15							0,15	0,15
Контроль			1,85	1,85							1,85	1,85
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			8,15	8,15							8,15	8,15
Сам. Работа	32	32	66	66							98	98
Итого	36	36	72	72							108	108

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
	1. Теория вероятностей			
1.1	Случайное событие и вероятность его появления. Классификация событий. /Лек./	4	2	ОПК-3.3
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. /Лек./	4	2	ОПК-3.3
1.3	Решение задач классической и геометрической вероятности. Решение задач по теоремам сложения и умножения вероятностей, формулам полной вероятности и Байеса Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа,	4	8	ОПК-3.3

	Пуассона. /Пр./			
1.4	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. /Лек./	4	2	ОПК-3.3
1.5	Некоторые распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона /Пр./	4	6	ОПК-3.3
1.6	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение. Закон больших чисел./Лек./	4	4	ОПК-3.3
1.7	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Функция случайной величины Распределение χ^2 (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т – распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F – распределение) Закон больших чисел / Пр./	4	6	ОПК-3.3
1.8	Решение индивидуальных заданий по теме 1/Ср./	4	24	ОПК-3.3
	Математическая статистика			
2.1	Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности /Лек./	4	2	ОПК-3.3
2.2	Расчет числовых характеристик выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности. /Пр./	4	6	ОПК-3.3
2.3	Статистическая проверка гипотез. /Лек./	4	2	ОПК-3.3
2.4	Статистическая проверка гипотез. /Пр./	4	4	ОПК-3.3
2.5	Дисперсионный анализ /Лек./	4	2	ОПК-3.3
2.6	Дисперсионный анализ /Пр./	4	4	ОПК-3.3
2.7	Корреляционный анализ. Корреляционная зависимость случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент линейной корреляции. Корреляционное отношение. Регрессионный анализ /Лек./	4	4	ОПК-3.3
2.8	Корреляционно-регрессионный анализ /Пр./	4	6	ОПК-3.3
2.9	Решение индивидуальных заданий по теме 2 /Ср./	4	22,85	ОПК-3.3
	Контактная работа при приеме зачета	4	0,15	ОПК-3.3

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4	5
	Теория вероятностей			
1.1	Случайное событие и вероятность его появления. Классификация событий. Основные формулы вероятности. /Лек./	1	2	ОПК-3.3

1.2	Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса /Пр./	1	2	ОПК-3.3
1.3	Применение формул сложения и умножения вероятностей, полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона /Ср./	1	10	ОПК-3.3
1.4	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Расчет числовых характеристик дискретных случайных величин. Некоторые распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона / Ср./	1	12	ОПК-3.3
1.5	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение. /Ср./	2	12	ОПК-3.3
1.6	Распределение χ^2 (хи – квадрат). Распределение Стьюдента (Т - распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F – распределение). Показательное распределение. Закон больших чисел./Ср./	2	12	ОПК-3.3
	Математическая статистика			
2.1	Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности /Лек./	2	2	ОПК-3.3
2.3	Статистическая проверка гипотез. /Ср./	2	14	ОПК-3.3
2.4	Дисперсионный анализ /Ср./	2	14	ОПК-3.3
2.5	Корреляционный анализ. Корреляционная зависимость случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент линейной корреляции. Корреляционное отношение. Регрессионный анализ / Ср./	2	14	ОПК-3.3
2.6	Корреляционно-регрессионный анализ / Пр. /	2	2	ОПК-3.3
	Контроль /К/	2	1,85	ОПК-3.3
	Контактная работа при приеме зачета	2	0,15	ОПК-3.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количес- тво
1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	В. Е. Гмурман – М.: Юрайт, 2014. – 480с.	11
2	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов	М.: Юрайт, 2014. – 404с.	11

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количес- тво
1	Шапкин А.С., Шапкин В. А.	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/198926	Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» 2017 г.	ЭБС
2	Ковалев, Е. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. Режим доступа: https://static.myshop.ru/product/pdf/254/2533650.pdf	М. : Издательство Юрайт, 2016. — 284 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.	ЭБС

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количес- тво
1	Бычкова, Т. В.	Теория вероятностей: учебное пособие. Режим доступа: http://www.bgsha.com/ru/book/853947/	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021 г. – 44 с.	
2	Комогорцев В.Ф.	Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. Режим доступа: http://www.bgsha.com/upload/iblock/546/chast-i.-teoriya-veroyatnostey.pdf	Брянск. Издательство ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». 2007 - 179 с.	

3	Ракул, Е. А.	Теория вероятностей: учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения направлений подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 35.03.06 «Агроинженерия» – Режим доступа: https://www.bgsha.com/upload/iblock/4c5/41_19112019.pdf	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 56 с.	
---	--------------	---	--	--

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice
8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader
11. Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа - 327</i></p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 11 компьютерами с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Программное обеспечение: ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Libre Office (Свободно распространяемое ПО) Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО) Peazip (свободно распространяемая) Конструктор тестов (Договор 697994-М26 от 01.12.2009) Виртуальная лаборатория по физике</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 326 Лаборатория электричества и магнетизма</i></p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран. Блок питания Марс(1шт.), гигрометр психрометр ВИТ-2 (15...40) (1шт.), осциллограф СО 5010 В(6 шт.), телевизор JVC AV-21 LT3(1 шт.), лабораторный стенд физика (электромагнетизм)(2 шт.), весы ТВЕ-2,1-0,01(2 шт.) весы электронные Ohaus JW 2000 (2 шт.), вольтметр В7-16 (2 шт.), блок питания Агат(2 шт.), барометр-анероид (1шт.), вольтметр М1106 (1 шт.), магазин сопротивлений МСР-63 (2 шт.), реохорд (2 шт.), экран(1шт.), установка для градуировки терморпары (2 шт.), установка для определения ВАХ диода (2 шт.), установка «Термосопротивление», доска ученическая (1шт.), батарея конденсаторов (2 шт.), вольтметр (Э-515) (2шт.), мультиметр (М-890F), набор сопротивлений (50шт.)</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 327;</i></p> <p>Основное оборудование:</p>

Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Переносное проекционное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

11 компьютерами с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Libre Office (Свободно распространяемое ПО)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

Peazip (свободно распространяемая)

Конструктор тестов (Договор 697994-М26 от 01.12.2009)

Виртуальная лаборатория по физике

Помещение для самостоятельной работы – 223

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)

Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)

GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)

GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)

Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)

ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

WinDjView (свободно распространяемая)

Peazip (свободно распространяемая)

TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука

«ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц

«ELEGANT-T» передатчик

«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего

Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda

Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)

- групповые системы усиления звука

- Портативная установка беспроводной передачи информации .

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная, заочная

Брянская область
2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<i>Категория общепрофессиональных компетенций – фундаментальная подготовка</i>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	<u>Знать:</u> статистические и вероятностные методы решения задач; <u>Уметь:</u> решать задачи профессиональной направленности, оперирующие вероятностными и статистическими величинами; <u>Владеть:</u> методами решения вероятностных и статистических задач и применять их для решения профессиональных задач

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

№	Наименование раздела	З.1	У.1	Н.1
1.	Теория вероятностей	+	+	+
2.	Математическая статистика	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
статистические и вероятностные методы решения задач;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	решать задачи профессиональной направленности, оперирующие вероятностными и статистическими величинами;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	.методами решения вероятностных и статистических задач и применять их для решения профессиональных задач	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1.	Теория вероятностей	Случайное событие и вероятность его появления. Классификация событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Непрерывные случайные величины и их числовые	ОПК-3.3	Вопросы 1-39

		характеристики. Функция случайной величины Распределение χ^2 (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т - распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F - распределение) Закон больших чисел		
2.	Математическая статистика	Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Статистическая проверка гипотез. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Корреляционная зависимость случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент линейной корреляции. Корреляционное отношение. Регрессионный анализ	ОПК-3.3	Вопросы 41-48

**Перечень вопросов к экзамену
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Предмет теории вероятностей. Событие. Классификация событий.
2. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Зависимые и независимые события. Произведение событий.
5. Теоремы умножения вероятностей.
6. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
8. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.
9. Полная группа событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу.
10. Вероятность противоположного события; вероятность осуществления только одного события; вероятность осуществления хотя бы одного события.
11. Формула полной вероятности.
12. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
13. Формула Бернулли.
14. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
15. Формула Пуассона для редких событий.
16. Наивероятнейшее число появления события в серии повторяющихся испытаний.
17. Дискретные и непрерывные случайные величины.
18. Закон распределения вероятностей случайной величины.

19. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
20. Вероятностный смысл математического ожидания.
21. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода дискретной случайной величины.
22. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
23. Определение функции распределения и ее свойства.
24. График функции распределения дискретной случайной величины.
25. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
26. Свойства функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
27. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
28. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
29. Моменты случайной величины.
30. Асимметрия, эксцесс, мода, медиана случайной величины.
31. Биномиальное распределение.
32. Распределение Пуассона.
33. Равномерный закон распределения.
34. Показательный закон распределения.
35. Нормальный закон распределения. Основные параметры. Вероятностный смысл параметров.
36. Вероятность попадания нормально распределенной непрерывной случайной величины в заданный интервал.
37. Правило «трех» сигм.
38. Закон больших чисел.
39. Математическая статистика, основные задачи. Понятие первичной статистической совокупности.
40. Интервальные и безинтервальные вариационные ряды. Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма, кумулята, эмпирическая функция распределения.
41. Числовые характеристики выборки и методы их расчета переходом к условным вариантам.
42. Элементы корреляционного анализа. Линейная корреляция.
43. Уравнения прямых линий регрессии.
44. Коэффициент корреляции. Оценка коэффициента корреляции по выборочным данным.
45. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
46. Критерии согласия. Статистические гипотезы.
47. Критерий согласия Пирсона.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 3 семестре в форме зачета.

Обучающиеся допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Основная оценка, идущая в ведомость, обучающемуся выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Оценочное средство
1	Теория вероятностей	Случайное событие и вероятность его появления. Классификация событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения дискретных случайных величин: биномиальное	ОПК-3.3	Опросы Отчеты по результатам выполнения самостоятельной работы

		распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Функция случайной величины Распределение χ^2 (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т - распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F - распределение) Закон больших чисел		
2	Математическая статистика	Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Статистическая проверка гипотез. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Корреляционная зависимость случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент линейной корреляции. Корреляционное отношение. Регрессионный анализ	ОПК-3.3	Опросы Отчеты по результатам выполнения самостоятельной работы

Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний

1. В каком из опытов рассматриваемые события не образуют полную группу?

- а) Опыт – два выстрела по мишени. События: A_0 – ни одного попадания, A_1 – одно попадание, A_2 – два попадания.
- б) Опыт – бросание двух монет. События: B_1 – появление двух гербов, B_2 – появление двух цифр.
- в) Опыт – бросание монеты. События: A_1 – появление герба, A_2 – появление цифры.
- б) Опыт – два выстрела по мишени. События: B_1 – хотя бы одно попадание, B_2 – ни одного попадания.

2. Вероятность суммы двух совместных событий A и B вычисляется по формуле:

1) $P(A+B)=P(A)+P(B)$	2) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$
3) $P(A+B)=P(A)*P(B)$	4) $P(A+B)=P(B)/P(A)$

3. Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины X , у которой $MX=3$, $DX=16$ имеет вид

1) $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$	2) $f(x) = \frac{1}{16\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{4}}$
3) $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{32}}$	4) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x)^2}{2}}$

4. Найти математическое ожидание случайной величины X , равномерно распределенной в интервале (2;10).

1) $MX=2$	2) $MX=6$
3) $MX=4$	4) $MX=10$

5. Если σ -среднее квадратическое отклонение случайной величины, тогда DX – дисперсия определяется равенством:

1) $DX = \sigma$	2) $DX = \sigma^2$
3) $DX = \sqrt{\sigma}$	4) $DX = -\sigma^2$

6. Если $F(x)$ – функция распределения случайной величины X , $f(x)$ – плотность распределения, то верно:

1) $f(x)=F'(x)$	2) $f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} F(x)dx$
3) $f'(x)=F(x)$	4) $f(x) = \int_{-\infty}^x F(x)dx$

8. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	5
p	0.2	0.3	0.5

Математическое ожидание и дисперсия равны:

1) $MX=4, DX=3$	2) $MX=3.8, DX=1.1$
3) $MX=3.8, DX=1.56$	4) $MX=3, DX=2$

9. По цели произведено 200 выстрелов, зарегистрировано 72 попадания, тогда относительная частота попадания в цель равна

1) 0,72	2) 0,3
3) 0,28	4) 0,36

10. В четвертом семестре изучается 7 дисциплин. В расписании понедельника 3 дисциплины. Число возможных вариантов расписания на этот день определяется формулой

1) A_3^1	2) C_7^4
3) A_7^3	4) C_7^3

11. Среди случайных величин:

- a) дальность полета артиллерийского снаряда;
- b) количество выстрелов до первого попадания в мишень;
- c) число очков, выпавших при двух бросаниях игральной кости;
- d) расход электроэнергии в квартире за месяц;
- e) число автомобильных аварий в городе за прошедшие сутки;
- f) число выпадений герба при 10 бросаниях монеты.

указать непрерывные случайные величины.

1) a, b	2) a, c
3) a, d	4) a, e, f

12. Если непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение с параметрами a и σ , то $P(|X - a| < 3\sigma)$ равна

1) 0,9973	2) 0,9545
3) 0,6827	4) 1

13. Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	3	7	10
n_i	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты $x_2 = 3$, равна

1) 3/7	2) 7/20
3) 2/4	4) 1/10

14. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки уменьшить в 2 раза, то выборочное среднее \bar{x}

1) увеличится в 2 раз	2) не изменится
3) увеличится в 4 раз	4) уменьшится в 2 раз

15. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3 + 3x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен

1) -0,6	2) 0,6
3) -3	4) -2

16. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 30$, то конкурирующей может быть гипотеза

1) $H_1 : a \geq 30$;	2) $H_1 : a \leq 30$
3) $H_1 : a < 31$;	4) $H_1 : a > 30$

17. Точечная оценка математического ожидания нормального

распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид

1) (8,5; 11,5)	2) (10; 10,9)
3) (8,6; 9,6)	4) (8,4; 10)

18. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,2. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна

1) 0,103	2) 0,006
3) 1,11	4) 0,205

19. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = 1/3$ и условные вероятности $P(A/B_1) = 1/2$, $P(A/B_2) = 1/4$. Тогда вероятность $P(A)$ равна

1) $3/4$	2) $2/3$
3) $1/3$	4) $1/2$

20. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

X имеет вид
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,3, & 0 < x \leq 1, \\ 0,5, & 1 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$
 Тогда вероятность $P(1 \leq X \leq 4)$ равна

1) 0,5	2) 0,7
3) 0,3	4) 0,2

21. Из урны, в которой находятся 3 черных и 7 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут черными, равна

1) $1/15$	2) $7/15$
3) $28/45$	4) $1/10$

22. Какое из свойств вероятности записано неверно?

1) $0 \leq P(A) \leq \infty$	2) $P(\Omega) = 1$
3) $P(\emptyset) = 0$	4) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

23. Пусть число исходов эксперимента, в которых появится событие A равно m . Общее число исходов эксперимента равно n . Классическое определение вероятности выглядит следующим образом:

1) $P(A) = \frac{n}{m}$	2) $P(A) = \frac{1}{mn}$
-------------------------	--------------------------

3) $P(A) = mn$	4) $P(A) = \frac{m}{n}$
----------------	-------------------------

24. Установите соответствие между видами распределений и вероятностями, с которыми дискретная случайная величина принимает определенные значения.

А) Биномиальное	1) $p_k = P(X = k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
В) Геометрическое	2) $p_k = P(X = k) = q^{k-1} p$
С) Пуассона	3) $p_k = P(X = k) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n-k}}{C_N^n}$
Д) Гипергеометрическое	4) $p_k = P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$

25. В партии из 10000 изделий имеются 50 дефектных. Вероятность того, что среди 50 изделий, наудачу взятых из этой партии, ровно 2 окажутся дефектными, можно вычислить по формуле.

1) $P_{50}(2) = C_{548}^2 0,05^2 0,95^{48}$	2) $P_{50}(2) = \frac{2^{50}}{50!} \cdot e^{-2}$
3) $P_{50}(2) = C_{50}^2 0,05^{48} 0,95^2$	4) $P_{50}(2) = \frac{0,25^2}{2!} \cdot e^{-0,25}$

29. Из колоды, содержащей 36 карт (все масти от шестерки до туза), наугад вынимают карту. Вычислите вероятности событий: А – «Среди вынутых карт нет дам и восьмерок»

1) 1/28	2) 2/9.
3) 7/9	4) 1/2

30. Математическое ожидание непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{26}(x-2)^2, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases} \text{ вычисляется по формуле:}$$

1) $MX = \int_0^{+\infty} \frac{3}{26}(x-2)^2 dx;$	2) $MX = \int_{-\infty}^2 x \cdot (x-2)^2 dx$
3) $MX = \int_0^2 x \cdot \frac{3}{26}(x-2)^2 dx;$	4) $MX = \int_0^{+\infty} x \cdot dx$

31. Предлагается решить задачу: «Симметричная монета подбрасывается 6 раз. Какова вероятность того, что герб появится 2 раза?». Какую теоретическую базу необходимо применить для решения этой задачи?

1) формулу Бернулли $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$	2) формулу Пуассона $P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$
3) интегральную теорему Лапласа $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi\left(\frac{k - np}{\sqrt{npq}}\right)$	4) формулу Байеса $P_B(H_i) = \frac{P(H_i)P_{H_i}(B)}{P(B)}$

Задание № 33

Случайные события A и B, удовлетворяющие условиям $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$, $P(AB)=0,2$, являются :

1) совместными и независимыми	2) несовместными и зависимыми
3) несовместными и независимыми	4) совместными и зависимыми

Задание № 34

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна:

1) 0,03	2) 0,275
3) 0,003	4) 1,1

Задание № 35

Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = \frac{1}{3}$ и условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$.

Тогда вероятность $P(A)$ равна:

1) 2/3	2) 1/2
3) 3/4	4) 1/3

Задание № 36

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

Если математическое ожидание $M(X)=5,6$, то значение x_2 равно:	X	0	x_2	9	
	P	0,1	0,5	0,4	
1) 3	2) 4				
3) 5	4) 6				

Задание № 37

Статистическое распределение выборки имеет вид

Тогда относительная частота
варианты $x_1=2$, равна:

x_i	2	3	7	10
n_i	4	7	5	4

1) 0,2	2) 4
3) 0,1	4) 0,4

Задание № 38

Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} :

1) уменьшится в 5 раз	2) увеличится в 25 раз
3) увеличится в 5 раз	4) не изменится

Задание № 39

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен:

1) - 3	2) - 2
3) 0,6	4) - 0,6

Задание № 40

Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза:

1) $H_1: a \geq 10$	2) $H_1: a \leq 20$
3) $H_1: a \geq 20$	4) $H_1: a > 20$