

**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

18.06.2024 г.

**Теория вероятностей и математическая статистика**

(Наименование дисциплины)

**рабочая программа дисциплины**

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехнологий**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**  
Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 з.е.**

Брянская область  
2024

Программу составил(и):

доцент Бычкова Т.В.

Рецензент(ы):

К.т.н., доцент Безик Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской  
Федерации от 23 августа 2017 г. №813

составлена на основании учебного плана 2024 года набора

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Электрооборудование и электротехнологии

утвержденного Учёным советом вуза от 18.06.2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.06.2024 г. № 11

Зав. кафедрой

Безик В.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, Информационные системы и технологии.

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>		
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<u>Знать:</u> статистические и вероятностные законы и методы; <u>Уметь:</u> выбирать нужные статистические и вероятностные законы необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии <u>Владеть:</u> методами выбора статистических и вероятностных законов необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	<b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов	<u>Знать:</u> основные закономерности в теории вероятности и математической статистики; <u>Уметь:</u> использовать вероятностные и статистические закономерности для

	математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	исследований в профессиональной области; <u>Владеть:</u> методикой использования вероятностных и статистических закономерностей для исследований в профессиональной области.
--	--	---

**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							20	20									20	20
КСР							2	2									2	2
Прием зачета							0,15	0,15									0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)							42,15	42,15									42,15	42,15
Сам. Работа							65,85	65,85									65,85	65,85
Итого							108	108									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
	<b>1. Теория вероятностей</b>			
1.1	Случайное событие и вероятность его появления. Классификация событий. /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
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, Пуассона. /Пр./	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.4	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5	Некоторые распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона /Пр./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.6	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения непрерывных случайных величин: равномерное	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2

	распределение, нормальное распределение. Закон больших чисел./Лек./			
1.7	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Функция случайной величины Распределение $\chi^2$ (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т – распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F – распределение) Закон больших чисел / Пр./	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.8	Решение индивидуальных заданий по теме 1/Ср./	4	34	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	<b>Математическая статистика</b>			
2.1	Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2	Расчет числовых характеристик выборочной средней и выборочной дисперсии. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности. /Пр./	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.3	Статистическая проверка гипотез. /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.4	Статистическая проверка гипотез. /Пр./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.5	Дисперсионный анализ /Лек./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.6	Дисперсионный анализ /Пр./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.7	Корреляционный анализ. Корреляционная зависимость случайных величин. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент линейной корреляции. Корреляционное отношение. Регрессионный анализ /Лек./	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.8	Корреляционно-регрессионный анализ /Пр./	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.9	Решение индивидуальных заданий по теме 2 /Ср./	4	31,85	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Контактная работа при приеме зачета	4	0,15	ОПК-1.1, ОПК-1.2

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	Количество
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	Количество
1	Шапкин А.С., Шапкин В. А.	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. Режим доступа: <a href="https://studfile.net/preview/3068530/">https://studfile.net/preview/3068530/</a>	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: <a href="https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-536389">https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-536389</a>	М. : Издательство Юрайт, 2016. — 284 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.	ЭБС

### 6.1.3. Методические разработки

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

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: <a href="https://www.bgsha.com/upload/iblock/4c5/41_19112019.pdf">https://www.bgsha.com/upload/iblock/4c5/41_19112019.pdf</a>	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/](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://esistemas.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><b>Основное оборудование:</b>          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><b>Программное обеспечение:</b>          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><b>Основное оборудование:</b>          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 С0 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><b>Основное оборудование:</b>          Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для</p>



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)

Adit Testdesk

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

## **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	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Профиль	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Брянская область  
2024

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Электрооборудование и электротехнологии

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>		
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<u>Знать:</u> статистические и вероятностные законы и методы; <u>Уметь:</u> выбирать нужные статистические и вероятностные законы необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии <u>Владеть:</u> методами выбора статистических и вероятностных законов необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	<b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<u>Знать:</u> основные закономерности в теории вероятности и математической статистики; <u>Уметь:</u> использовать вероятностные и статистические закономерности для исследований в профессиональной области; <u>Владеть:</u> методикой использования вероятностных и статистических закономерностей для исследований в профессиональной области.

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

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

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

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;					
<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии					
Знать (3.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
статистические и вероятностные законы и методы;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	выбирать нужные статистические и вероятностные законы необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	методами выбора статистических и вероятностных законов необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2
<b>ОПК-1.2</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии					
Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
основные закономерности в теории вероятности и математической статистики;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	использовать вероятностные и статистические закономерности для исследований в профессиональной области;	Лекции, практические занятия и СР разделов №1-2	методикой использования вероятностных и статистических закономерностей для исследований в профессиональной области.	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 характеристики. Функция случайной величины Распределение $\chi^2$ (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т - распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F - распределение) Закон больших чисел	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Вопросы 1-39
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-1.1, ОПК-1.2	Вопросы 41-48

### 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 распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Функция случайной величины Распределение $\chi^2$ (хи – квадрат) Распределение Стьюдента (Т - распределение). Распределение Фишера – Снедекора (F - распределение) Закон больших чисел	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Опросы Отчеты по результатам выполнения самостоятельной работы



2	Математическая статистика	<p>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</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Опросы Отчеты по результатам выполнения самостоятельной работы
---	---------------------------	---	------------------	---

**Перечень вопросов и тестовых заданий к зачету  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**ОПК-1**

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

**ОПК-1.1**

Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

**Вопросы**

1. Классическое и статистическое определение вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Формула Бернулли.
5. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
6. Формула Пуассона для редких событий.
7. Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин.

**Тестовые задания**

1. В коробке 7 синих и 3 красных карандаша. Наугад взяли один карандаш. Вероятность того, что он синий, равна...

- 1) 0,7
- 2) 0,3
- 3) 0,79
- 4) 0,21

Правильный ответ: 1

2. Известно, что  $P(A) = 0,7$ ;  $P(B) = 0,2$ ;  $P(A + B) = 0,76$ . Тогда можно сказать, что события А и В ...

- 1) несовместны и независимы
- 2) несовместны и зависимы
- 3) совместны и независимы
- 4) совместны и зависимы

Правильный ответ: 3

3. Случайное событие – это событие...

- 1) причины которого неизвестны
- 2) если условия, в которых оно происходит, различны
- 3) закономерности которого не поддаются наблюдению
- 4) которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может и не произойти.

Правильный ответ: 4

4. Событие называю достоверным, если...

- 1) вероятность его близка к единице
- 2) при заданном комплексе факторов оно может произойти
- 3) при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет
- 4) вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний

Правильный ответ: 1

5. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться, называется...

- 1) несовместным
- 2) независимым
- 3) невозможным
- 4) противоположным

Правильный ответ: 3

6. События называются несовместными, если...

- 1) в данном опыте они могут появиться все вместе
- 2) сумма вероятностей их равна единице
- 3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим
- 4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других.

Правильный ответ: 4

7. Суммой нескольких случайных событий называется событие, состоящее в появлении...

- 1) любого из этих событий
- 2) всех указанных событий
- 3) хотя бы одного из этих событий
- 4) только одного из этих событий

Правильный ответ: 3

8. Произведением нескольких случайных событий называется событие, состоящее в появлении...

- 1) любого из этих событий
- 2) хотя бы одного из этих событий
- 3) всех этих событий последовательно
- 4) всех этих событий одновременно

Правильный ответ: 4

9. Несколько событий образуют полную группу, если они...

- 1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие
- 2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие
- 3) попарно противоположны и в сумме составляют достоверное событие
- 4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие

Правильный ответ: 2

10. Выберите неверное утверждение:

- 1) Событие, противоположное достоверному, является невозможным;
- 2) Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице;
- 3) Если два события единственно возможны и несовместны, то они называются противоположными;
- 4) Вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого.

Правильный ответ: 4

11. Эксперимент состоит в подбрасывании один раз правильной шестигранной игральной кости. События  $A = \{\text{выпало число очков больше трех}\}$ ;  $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$ . Тогда множество, соответствующее событию  $A+B$ , есть:

- 1)  $A+B = \{6\}$ ;
- 2)  $A+B = \{4; 6\}$ ;
- 3)  $A+B = \{4; 5; 6\}$ ;
- 4)  $A+B = \{3; 4; 5; 6\}$ .

Правильный ответ: 3

12. Эксперимент состоит в подбрасывании один раз правильной шестигранной игральной кости. При каких событиях  $A$  и  $B$  верно, что  $A$  влечет за собой  $B$ ?

- 1)  $A = \{\text{выпало нечетное число очков}\}$ ,  $B = \{\text{выпало число } 3\}$ ;
- 2)  $A = \{\text{выпало число } 2\}$ ,  $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$ ;
- 3)  $A = \{\text{выпало число } 6\}$ ,  $B = \{\text{выпало число очков, меньше } 6\}$ ;
- 4)  $A = \{\text{выпало четное число очков}\}$ ,  $B = \{\text{выпало число } 4\}$ .

Правильный ответ: 2

13. Взятая наудачу деталь может оказаться либо первого (событие  $A$ ), либо второго (событие  $B$ ), либо третьего (событие  $C$ ) сорта. Что представляет собой событие:  $\overline{A + C}$ ?

- 1) {деталь первого или третьего сорта};
- 2) {деталь второго сорта};
- 3) {деталь первого и третьего сорта};
- 4) {деталь или второго, или третьего сорта}.

Правильный ответ: 2

14. Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков больше трех, равно:

- 1)  $1/3$ ;
- 2)  $1/2$ ;
- 3)  $2/3$ ;
- 4)  $0,1$ .

Правильный ответ: 2

15. В урне 5 белых, 3 черных, 4 красных шаров. Вероятность того, что из урны вынут белый или черный шар равна

- 1) 0,25;
- 2) 15/8;
- 3) 2/3;
- 4) 0,375.

Правильный ответ: 3

16. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,6 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна:

- 1) 0,54;
- 2) 0,96;
- 3) 0,996;
- 4) 0,78.

Правильный ответ: 2

17. В магазин поступило 30% телевизоров фирмы L, остальное – фирмы N. В продукции фирмы L брак составляет 20% телевизоров; фирмы N – 15%. Вероятность наудачу выбрать исправный телевизор составляет:

- 1) 0,835;
- 2) 0,65;
- 3) 0,105;
- 4) 0,76.

Правильный ответ: 1

### **ОПК-1.2**

Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

### **Вопросы**

1. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
2. Закон больших чисел.
3. Числовые характеристики выборки и методы их расчета.
4. Корреляционный и регрессионный анализ.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Статистические гипотезы. Критерий согласия Пирсона.

### **Тестовые задания**

1. Чему равна вероятность отказа устройства, состоящего из трех независимо работающих элементов с соответствующими вероятностями отказа элементов 0,1; 0,2; 0,05, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент?

- 1) 0,316;

- 2) 0,35;
- 3) 0,001;
- 4) 0,112.

Правильный ответ: 1

2. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,14	0,28	0,17	0,32	$p_5$

Чему равно значение вероятности  $p_5$ ?

- 1) 0,1;
- 2) 0;
- 3) 0,09
- 4) 0,3.

Правильный ответ: 3

3. Закон распределения случайной величины X задан в виде таблицы

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,1	0,4	0,2	0,1	0,2

Чему равно математическое ожидание случайной величины X?

- 1) 2,9;
- 2) 3,5;
- 3) 4
- 4) 4,1.

Правильный ответ: 1

4. Случайная величина X задана таблично

$x_i$	2	3	4
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,2	0,5	0,3

Чему равно математическое ожидание величины  $M[X^2+1]$ ?

- 1) 11,1;
- 2) 21;
- 3) 22,1;
- 4) 23,3.

Правильный ответ: 1

5. Закон распределения случайной величины X задан в виде таблицы

$x_i$	1	3	5
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,3	0,5	0,2

Чему равна дисперсия случайной величины X?

- 1) 2,8;
- 2) 1,96;
- 3) 1,51;

4) 1,88.

Правильный ответ: 2

6. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[-7, 18]$ . Чему равна вероятность  $P(-3 < X)$ ?

1) 15/25;

2) 21/25;

3) 11/15;

4) 13/25.

Правильный ответ: 2

7. Пусть  $X$  - случайная величина с функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{x}{6}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{x}{8} + \frac{1}{2}, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Чему равна вероятность  $P\{X \geq 1/2\}$ ?

1) 11/12;

2) 1/12;

3) 5/6;

4) 1/6.

Правильный ответ: 1

8. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$f(X) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-5)^2}{32}}$ . Чему равна дисперсия этой нормально распределенной величины?

1) 4;

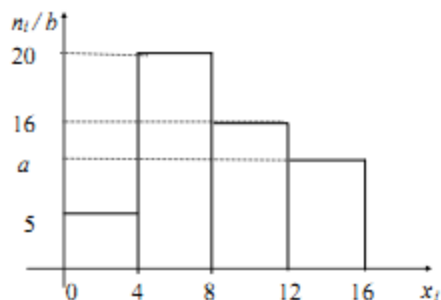
2) 16;

3) 5;

4) 25.

Правильный ответ: 2

9. По выборке  $n = 200$  построена гистограмма частот



Чему равно значение  $a$ ?

- 1) 9;
- 2) 10;
- 3) 11;
- 4) 12.

Правильный ответ: 1

10. Чему равна оценка математического ожидания выборочной случайной величины  $1, 3, 1, 2, 2, 4, 1$ ?

- 1) 3;
- 2) 2,3;
- 3) 2;
- 4) 2,8.

Правильный ответ: 3

11. Какова несмещенная оценка дисперсии, если рассчитанная по выборке объемом 15 наблюдений выборочная дисперсия равна 28?

- 1) 25;
- 2) 29;
- 3) 30;
- 4) 27.

Правильный ответ: 3

12. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 7. Тогда его интервальная оценка может быть:

- 1) (6,7; 10,7);
- 2) (7; 8,2);
- 3) (4,2; 11,8);
- 4) (5,7; 8,3).

Правильный ответ: 4

13. Для случайной величины мода показывает её...

- 1) среднее значение
- 2) наибольшее значение
- 3) наиболее вероятное значение
- 4) разброс относительно среднего значения

Правильный ответ: 3

14. Упорядоченный вариационный ряд – это варианты...

- 1) записанные в порядке возрастания
- 2) сгруппированные по отдельным значениям
- 3) сгруппированные по интервалам значений
- 4) записанные в порядке наблюдения (измерения)

Правильный ответ: 1



15. Выборочное среднее – это оценка...

- 1) теоретического распределения генеральной совокупности
- 2) математического ожидания генеральной совокупности
- 3) дисперсии генеральной совокупности
- 4) среднего квадратического отклонения генеральной совокупности

Правильный ответ: 2

16. Доверительный интервал для параметра – это...

- 1) интервал, в который попадет значение параметра с заданной доверительной вероятностью
- 2) вероятность, с которой значение параметра попадет в некоторый интервал
- 3) заранее заданный интервал значений параметра
- 4) приближенное значение параметра, определенное с заданной точностью

Правильный ответ: 1

17. Уровень значимости критерия определяется как...

- 1) вероятность допустить ошибку первого рода
- 2) вероятность допустить ошибку второго рода
- 3) вероятность принять правильное решение
- 4) доверительная вероятность для исследуемого параметра

Правильный ответ: 1