

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

Горбенко Е.Е.

« 06 » декабря 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

**По направлению подготовки** – 44.03.05 Педагогическое образование (с  
двумя профилями подготовки)

**Профиль подготовки** – Математика. Информатика

**Квалификация выпускника** – бакалавр

**Форма обучения** – очная, заочная

**Курс** – 4-5 курс (9 семестр/12-13 триместр)

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю «Математика. Информатика» очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Ефанина Юлия Викторовна

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

Заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики

  
Кривко Я.П.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г., № 5

Председатель учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

  
Давыскиба О.В.

#### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

  
Савенков В.В.

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью** освоения учебной дисциплины является ознакомление студентов с элементами математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, необходимого для решения теоретических и практических задач; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач; развитие навыков применения теоретико-вероятностных методов; развитие навыков использования моделирования случайных процессов при решении конкретных задач прикладного характера; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

#### **Задачи курса:**

- формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование у студентов логического мышления, способностей к постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем; обучение студентов математическим методам, применяемым в различных сферах деятельности для получения необходимой информации, обработки результатов измерений, а также оценки степени надежности полученных данных.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в обязательную часть учебного плана, индекс дисциплины Б1.О.02.04

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания и умения, сформированные в процессе изучения предметов «Элементарная математика», «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика».

Содержание дисциплины служит основой для дальнейшего освоения следующих дисциплин: «Математическое программирование», «Основы математической обработки информации».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», должны

**знать:** основные понятия теории вероятностей и математической статистики; необходимые для решения задач прикладного характера; основные понятия и теоремы теории вероятности; понятия случайной величины, её числовые характеристики; основные законы распределения случайной величины; основные понятия математической статистики;

**уметь:** применять методы теории вероятностей и статистические методы для решения прикладных задач; формализовать явления и процессы со случайным исходом в виде вероятностных моделей; проводить анализ статистических данных и интерпретировать его результаты;

**владеть навыками:**

Перечисленные результаты применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития физических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих методам теории вероятностей и математической статистики); навыками постановки и формализации различных задач физики, требующих использования вероятностно-статистических моделей, оценивания моделей и их анализа.

Универсальных:

УК 1– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

Профессиональных:

ПК 2 – способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (Зз.е.)	<b>108</b> (3 з.е.)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>
Лекции	18	6
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия	18	6
Лабораторные работы	—	—
Контрольные работы	—	—
Курсовая работа / курсовой проект	—	—
Другие формы организации учебного процесса	—	—
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>45</b>	<b>84</b>
<b>Форма аттестации</b>	<b>экзамен</b> <b>27</b>	<b>экзамен</b> <b>12</b>

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

*Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий.* Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Типы случайных событий.

*Тема 2. Определение вероятности.* Аксиоматическое определение вероятности. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса.

*Тема 3. Повторение испытаний.* Схема Бернулли. Полиномиальная схема. Предельные теоремы для схемы Бернулли: теоремы Пуассона и Прохорова, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа и оценка на скорость сходимости. Приложения к комбинаторике.

*Тема 4. Случайные величины (СВ).* Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Законы распределения дискретных случайных величин. Биноминальное распределение. Закон Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм».

*Тема 5. Многомерные случайные величины.* Системы случайных величин. Случайные векторы. Функции и плотности распределения случайных векторов

*Тема 6. Закон больших чисел.* Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева..

*Тема 7. Элементы математической статистики.* Обработка статистических данных. Задачи математической статистики. Выборки и их характеристики. Техника построения вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения; кумулята; полигон; гистограмма. Числовые характеристики и методы их вычисления.

*Тема 8. Интервальное оценивание.*

Доверительные интервалы: определение, построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Построение доверительного интервала с помощью центральной статистики. Асимптотические доверительные интервалы.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	<b>Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Алгебра событий	2	2
	<b>Тема 2. Определение вероятности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
2	Основные определения вероятности. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность.	2	2
3	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса	2	
	<b>Тема 3. Повторение испытаний</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
4	Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли	2	-
	<b>Тема 4. Случайные величины</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
5	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины	2	-
	<b>Тема 5. Многомерные случайные величины</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
6	Случайные векторы	2	-
	<b>Тема 6. Закон больших чисел</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
7	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей	2	
	<b>Тема 7. Элементы математической статистики</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
8	Обработка статистических данных. Задачи математической статистики. Выборки и их характеристики. Техника построения вариационного ряда	2	2
	<b>Тема 8. Интервальное оценивание</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
9	Доверительные интервалы: определение, построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения	2	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	<b>Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Алгебра событий	2	2
	<b>Тема 2. Определение вероятности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
2	Основные определения вероятности. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность.	2	2
3	Теоремы сложения и умножения вероятностей Формула полной вероятности, формулы Байеса	2	
	<b>Тема 3. Повторение испытаний</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
4	Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли	2	-
	<b>Тема 4. Случайные величины</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
5	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные	2	-

	величины		
	<b>Тема 5. Многомерные случайные величины</b>	<b>2</b>	-
6	Случайные векторы	2	-
	<b>Тема 6. Закон больших чисел</b>	<b>2</b>	-
7	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей	2	
	<b>Тема 7. Элементы математической статистики</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
8	Обработка статистических данных. Задачи математической статистики. Выборки и их характеристики. Техника построения вариационного ряда	2	2
	<b>Тема 8. Интервальное оценивание</b>	<b>2</b>	-
9	Доверительные интервалы: определение, построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения	2	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы (не предусмотрены).

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
6 семестр				
1	Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; решение индивидуального задания; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	3	8
2	Тема 2. Определение вероятности	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; изучение прикладной направленности темы	4	10
3	Тема 3. Повторение испытаний	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине;	5	8

		решение индивидуального задания; подготовка доклада.		
4	<b>Тема 4.Случайные величины</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; решение индивидуального задания; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	6	8
5	<b>Тема 5.Многомерные случайные величины</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; изучение прикладной направленности темы	8	14
6	<b>Тема 6. Закон больших чисел</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; подготовка доклада.	6	12
7	<b>Тема 7. Элементы математической статистики</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального задания; изучение прикладной направленности темы	6	12
8	<b>Тема 8. Интервальное оценивание</b>	работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине; решение индивидуального	7	12

		задания; подготовка доклада.		
<b>Итого:</b>			<b>45</b>	<b>84</b>
<b>экзамен:</b>		<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>12</b>

#### **4.7. Курсовые работы** (учебным планом не предусмотрены).

### **5. Методическое обеспечение, образовательные технологии**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Преподавание ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- аудиовизуальная технология,
- технология организации группового взаимодействия (дискуссия, мозговой штурм и др.)
- индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов,
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям и практическим занятиям),
- работа в команде (совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий).

### **6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» производится в форме устного опроса, контрольной работы; промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины – в форме экзамена. Критерии оценки учитывают результаты посещаемости лекций, выполнения практических заданий, выполнения контрольной работы. Это позволяет создать объективную картину освоения студентами дисциплины и учитывается на экзамене.

### **Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения**

<b>Вид текущей учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
оформление конспектов лекционных и практических занятий	6
работа на практических занятиях	18
выполнение индивидуального задания	36
экзамен	40
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

## Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
оформление конспектов лекционных и практических занятий	10
работа на практических занятиях	15
выполнение индивидуального задания	35
экзамен	40
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оцени- вания зачета
Отлично	90–100	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	63–74	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые	

		из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. Е. Гмурман – М.: Юрайт, 2014. – 480с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман – М.: Юрайт, 2014. – 404с.
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 288 с. – (Высшее образование).

### б) дополнительная литература:

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2002. – 543 с.

2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие / П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я.Кожевникова – М.: Мир и образование, 2011. – 720с.

3. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей. – М.,1973.– 364с.

4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. –816 с.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «теория вероятностей и математическая статистика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные учебной мебелью, аудиторной доской, стационарным или переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования;

2. учебно-методическая литература для подготовки и выполнения организации групповой и индивидуальной работы студентов;

3. программное обеспечение для демонстрации презентаций, видео- и аудиоматериалов, а также для доступа к сети «Интернет».

Университет располагают материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]