

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Е.Е. Горбенко
«15» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

По направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям)

Профиль подготовки Разработка программного обеспечения
образовательных систем

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная / заочная

Курс – ОФО – 1 курс (1 семестр), ЗФО – 1 курс (1 триместр)

Луганск, 2022

Лист согласования

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки Разработка программного обеспечения образовательных систем очной и заочной форм обучения.

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №124.

СОСТАВИТЕЛИ:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры фундаментальной математики ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» Давыскиба О.В.,
старший преподаватель кафедры фундаментальной математики ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» Полищук Н.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

« 27 » апреля 2022 г., протокол № 10

И.о. заведующего кафедрой

фундаментальной математики



С.В. Темникова

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


« 04 » мая 2022 г., протокол № 9

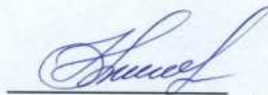
Председатель



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

 И.Б. заведующего
учебно-методическим отделом




В.В. Савенков

« 05 » мая 2022 г.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» – формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для усвоения и рационального использования понятий, законов и методов теории вероятностей и математической статистики, как самостоятельного предмета изучения, так и средства для изучения смежных дисциплин.

Задачи:

- добиться четкого, ясного понимания основных объектов исследования и понятий теории вероятностей и математической статистики;
- продемонстрировать возможности ее методов для решения задач прикладной математики;
- привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях, сформировать достаточно высокий уровень математической культуры;
- способствовать подготовке к ведению исследовательской деятельности (в частности, для написания выпускной квалификационной работы) в областях, использующих математические методы;
- способствовать созданию и использованию математических моделей процессов и объектов;
- способствовать разработке эффективных математических методов решения задач естествознания, экономики и управления, умению пользоваться математической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.16). Дисциплина реализуется кафедрой фундаментальной математики (12) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ГОУ ВПО ЛНР «ЛГПУ».

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: **знания** базовых понятий математического анализа, **умения** разрабатывать простейшие алгоритмы решения стохастических задач, **навыки** владения на достаточно высоком уровне аппаратом дифференциального и интегрального исчисления и т.п.

Базовым уровнем знаний студентов для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является курс математики средней общеобразовательной школы и дисциплина «Математический анализ».

Содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является основой для дальнейшего освоения дисциплины «Прикладные пакеты математического моделирования» и др.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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

знать: основные определения, понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, основные методы решения типовых задач теории вероятностей, статистические методы первичной обработки экспериментальных данных, методы построения доверительных интервалов, стандартные методы проверки статистических гипотез;

уметь: применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения прикладных задач, находить точечные и интервальные оценки экспериментальных данных (выборки), производить проверку гипотез с учетом имеющихся ограничений;

владеть: навыками оценки ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез, определения закономерностей и составления моделей соответствующих прикладных задач, навыками постановки и решения исследовательских задач.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования компетенции.

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

УК-2 – способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-8 – способности осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

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
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48	12
в том числе:		
Лекции	24	6
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	24	6
Лабораторные работы	–	–
Контрольные работы	–	–
Курсовая работа	–	–

Другие формы организации учебного процесса	–	–
Самостоятельная работа студента (всего)	56	92
Итоговая аттестация	4 зачет	4 зачет

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий. Элементарные комбинаторные соотношения. Пространство элементарных событий, случайные события, алгебра событий.

Тема 2. Вероятность. Классическое, статистическое (частотное) и геометрическое определение вероятности. Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса (теорема гипотез).

Тема 3. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, наивероятнейшее число успехов. Полиномиальное распределение. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Закон редких событий (Пуассона).

Тема 4. Случайные величины (СВ). Типы СВ. Законы распределения СВ. Интегральная функция распределения СВ и ее свойства. Непрерывные СВ, плотность распределения и ее свойства. Характеристики положения СВ: мода, медиана, квантили и процентные точки. Числовые характеристики одномерных СВ. Начальные и центральные моменты СВ. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Коэффициенты асимметрии и островершинности распределения.

Тема 5. Законы распределения случайных величин. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения. Вероятность попадания на интервал, математическое ожидание, дисперсия, скос и эксцесс. Стандартное нормальное распределение. Функция надежности.

Тема 6. Многомерные случайные величины. Двумерная функция распределения вероятности и ее свойства. Плотность вероятности двумерной случайной величины и ее свойства. Условная плотность распределения. Числовые характеристики многомерных СВ, начальные и центральные моменты. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционная матрица системы случайных величин.

Тема 7. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева, Маркова и Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.

Тема 8. Элементы математической статистики. Основные понятия и задачи статистики. Выборочное распределение, объем выборки, ряд распределения, полигон и гистограмма частот. Выборочные значения и оценка параметров (точечная). Требование “хороших” оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность.

Тема 9. Интервальное оценивание. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Интервальная оценка для математического ожидания при известной дисперсии, при неизвестной дисперсии. Распределения Стьюдента. Интервальная оценка выборочной дисперсии. Распределение “хи-квадрат”.

Тема 10. Проверка статистических гипотез и элементы линейного корреляционного анализа. Критерий значимости и критическая область. Ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Различие между двумя выборочными средними (t – критерий Стьюдента). Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о значимом отличии выборочного коэффициента корреляции от нуля.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Комбинаторика, события, алгебра событий	2	2
2	Вероятность	4	
3	Повторные независимые испытания	2	
4	Случайные величины	2	2
5	Законы распределения случайных величин	2	
6	Многомерные случайные величины	2	
7	Закон больших чисел	2	
8	Элементы математической статистики	2	2
9	Интервальное оценивание	2	
10	Проверка статистических гипотез и элементы линейного корреляционного анализа	4	
Итого:		24	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Комбинаторика, события, алгебра событий	2	2
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	
3	Формула полной вероятности, формулы Байеса	2	
4	Повторные независимые испытания	2	2
5	Дискретные случайные величины	2	
6	Непрерывные случайные величины	2	
7	Законы распределения случайных величин	2	
8	Дискретный и интервальный вариационные ряды	2	2
9	Интервальное оценивание	2	
10	Проверка статистических гипотез	2	
11	Элементы линейного корреляционного анализа	2	
12	Контрольная работа	2	
Итого:		24	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Комбинаторика, события, алгебра событий	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания	5	9
2	Тема 2. Вероятность	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания, подготовка к КР	5	9
3	Тема 3. Повторные независимые испытания	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания, подготовка к КР	5	9
4	Тема 4. Случайные величины	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания	6	9
5	Тема 5. Законы распределения случайных величин	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания	6	9
6	Тема 6. Многомерные случайные величины	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания	6	9
7	Тема 7. Закон больших чисел	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания	5	9
8	Тема 8. Элементы математической статистики	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания, подготовка к КР	6	9
9	Тема 9. Интервальное оценивание	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания	6	10
10	Тема 10. Проверка статистических гипотез и элементы линейного корреляционного анализа	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение индивидуального задания	6	10
Итого:			56	92
Зачет		Подготовка к зачету	4	4

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих методических средств обучения и образовательных технологий.

Наряду с традиционной методикой лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов обучения: дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемного обучения применяется на каждом лекционном занятии в процессе работы над учебным материалом. Это позволяет не только приобретать новые знания, умения, навыки, но и накапливать опыт творческого решения разнообразных профессиональных задач.

Для формирования у учащихся навыков самостоятельной деятельности и самообразования применяется модульное обучение и методика исследовательской деятельности.

Применяются информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: работа на практических занятиях, написание контрольной работы, выполнение и защита индивидуального задания.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (1 семестр / 1 триместр), включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение практических заданий.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	22
Написание контрольных работ	12
Выполнение и защита индивидуального задания	16
Зачет	50
Итого за семестр:	100

Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	32
Выполнение и защита индивидуального задания	18
Зачет	50
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – 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	В – 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	С – 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	
Удовлетворительно	63–74	Д – 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	50–62	Е – 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	21–49	FX – 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	0–20	F – 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

1. Бекарева Н.Д. Теория вероятностей: учеб. пособие / Н.Д. Бекарева – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 176 с.

2. Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. / Бочаров П.П. , Печинкин А. В. – 2-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 296 с. – ISBN 5-9221-0633-3. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. –

URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106333.html> (дата обращения: 21.08.2022)

3. Матальцкий М.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич – Минск: Выш. шк., 2017. – 591 с. ISBN 978-985-06-2855-8. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628558.html> (дата обращения: 21.08.2022)

4. Карасев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Разд. 2. Математическая статистика: Учеб.-метод. пособие / Карасев В.А., Богданов С.Н., Левшина Г.Д. – Москва: МИСиС, 2005. – 117 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_355.html (дата обращения: 21.08.2022)

б) дополнительная литература:

1. Ахмадиев М.Г. Практикум по теории вероятностей. Случайные события : учебное пособие / М. Г. Ахмадиев – Казань: Издательство КНИТУ, 2017. – 88 с. ISBN 978-5-7882-2238-7. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222387.html> (дата обращения: 21.08.2022)

2. Васина М.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Руководство по решению задач. Ч. 1 / М.В. Васина, А.А. Васин, Е.В. Манохин – М.: Прометей, 2018. – 160 с. ISBN 978-5-907003-70-5. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003705.html> (дата обращения: 21.08.2022)

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.exponenta.ru> Раздел Statistica.
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://math24.ru>
4. <http://www.studentlibrary.ru>
5. StatSoft, Inc. (2003). STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия:

1. Доска, мел.

Практические занятия:

1. Доска, мел.

Самостоятельная работа:

1. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]