

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий**

Кочевский А. А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

по направлению подготовки 03.03.02 Физика

профиль подготовки «Физика»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 891 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 года за № 59412, учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, (профиль «Физика») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики Тарашанский М. Т.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № _____ Малый В. В.

Согласована:

Директор института технологий и инженерной механики _____ Могильная Е.П.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

© Тарашанский М. Т., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи методами теории вероятностей.

Задачи: развитие логического и абстрактного мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ»; «Алгебра и геометрия».

Содержание дисциплины служит основой для освоения следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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

знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, в части описания случайных явлений, числовых характеристик случайных величин и случайных векторов, методов статистического анализа и выводов;

уметь: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов;

владеть: навыками применять базовые знания в области физико-математических наук для решения задач профессиональной деятельности.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-1 способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	-	-
Лекции	34	-	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	инд./дом. задание	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	-	-
Форма аттестации	зачет	-	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями. Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля. Диаграммы Венна.

Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности.

Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема 2. Схема независимых испытаний.

Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появления события в независимых испытаниях.

Тема 3. Случайные величины и случайные векторы

Понятие случайной величины и ее функции распределения. Непрерывные и дискретные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения.

- Равномерный, экспоненциальный и нормальный законы распределения. Ряд распределения дискретной случайной величины. Биномиальный и геометрический законы распределения, распределение Пуассона. Случайные векторы. Многомерные законы распределения. Понятие о независимости случайных величин. Преобразования случайных величин.
- Тема 4. Числовые характеристики случайных величин и случайных векторов
Математическое ожидание и дисперсия, моменты высших порядков, свойства моментов. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Двумерное нормальное распределение.
- Тема 5. Предельные теоремы
Неравенство Чебышёва. Массовые явления и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
- Тема 6. Основные понятия математической статистики
Задачи математической статистики. Основные понятия выборочного метода. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения и ее моменты. Сходимость эмпирических характеристик к теоретическим.
- Тема 7. Точечное оценивание
Параметрические семейства распределений. Точечные оценки и методы их нахождения: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Сравнение оценок.
- Тема 8. Проверка гипотез
Статистическая гипотеза и статистический критерий. Сравнение критериев. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности. Лемма Неймана-Пирсона. Критерии согласия: критерий Колмогорова и критерий Пирсона (хи-квадрат). Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-критерий Стьюдента.
- Тема 9. Регрессия
Оценка регрессии методом наименьших квадратов. Множественная регрессия. Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Виды корреляционной связи (парная и множественная, линейная и нелинейная).
Уравнения регрессии. Линейная регрессия. Метод наименьших

квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Нелинейная регрессия. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Проверка оптимальности и адекватности выбранной формы связи двух случайных величин.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	3	-	-
Тема 2	Схема независимых испытаний	3	-	-
Тема 3	Случайные величины и случайные векторы	4	-	-
Тема 4	Числовые характеристики случайных величин и случайных векторов	4	-	-
Тема 5	Предельные теоремы	3	-	-
Тема 6	Основные понятия математической статистики	4	-	-
Тема 7	Точечное оценивание	4	-	-
Тема 8	Проверка гипотез	5	-	-
Тема 9	Регрессия	4	-	-
Итого:		34	-	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	3	-	-
Тема 2	Схема независимых испытаний	3	-	-
Тема 3	Случайные величины и случайные векторы	4	-	-
Тема 4	Числовые характеристики случайных величин и случайных векторов	4	-	-
Тема 5	Предельные теоремы	3	-	-
Тема 6	Основные понятия математической статистики	4	-	-
Тема 7	Точечное оценивание	4	-	-
Тема 8	Проверка гипотез	5	-	-
Тема 9	Регрессия	4	-	-
Итого:		34	-	-

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 2	Схема независимых испытаний	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 3	Случайные величины и случайные векторы	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 4	Числовые характеристики случайных величин и случайных векторов	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 5	Предельные теоремы	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 6	Основные понятия математической статистики	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 7	Точечное оценивание	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 8	Проверка гипотез	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	8	-	-
Тема 9	Регрессия	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального/ домашнего задания	12	-	-
Итого:			76	-	-

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают экономию времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, позволяющие студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости индивидуального учебного плана);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляются различные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных/домашних заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

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

а) основная литература:

Климов Г.П., Теория вероятностей и математическая статистика / Климов Г.П. - 2-е издание, исправленное. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-211-05846-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211058460.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Конспект лекций по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" / Сапунцов Н. Е. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - ISBN 978-5-9275-2650-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927526505.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Маталыцкий М.А., Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич - Минск : Выш. шк., 2017. - 591 с. - ISBN 978-985-06-2855-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628558.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Прохоров Ю.В., Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник / Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2012. - 256 с. (Классический университетский учебник.) - ISBN 978-5-211-06234-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211062344.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

Вентцель Е. С. Теория вероятностей [Текст] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М. : Наука, 1969. - 368 с.

Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1979. - 400 с.

Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1977. - 479 с.

Крупин В.Г., Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями : учебное пособие / Крупин В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01225-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012253.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Пожидаев В. Ф. Теория вероятностей в задачах с решениями [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Пожидаев, А. В. Скринникова. - Луганск : Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2004. - 368 с.

Пожидаев В. Ф. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы и элементы теории информации [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Пожидаев, А. В. Скринникова ; М-во образования и науки Украины, Восточнукр. нац. ун-и им. В. Даля. - Луганск : Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2006. - 406 с.

Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Текст] : учеб. пособие / под ред. А. А. Свешникова. - 2-е изд., доп. - М. : Наука, 1970. - 656 с.

Теория вероятностей и математическая статистика в задачах [Текст] : учеб. пособие / В. А. Ватулин, Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев [и др.]. - 3-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2005. - 315 с.

Чистяков В. П. Курс теории вероятностей [Текст] / В. П. Чистяков. - 6-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2003. - 272 с.

Чистяков В. П. Курс теории вероятностей [Текст] : учебник / В. П. Чистяков. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1987. - 240 с.

в) методические указания:

Справочник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] / сост. М. Т. Таращанский. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 81 с.

Таращанский М. Т. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / М. Т. Таращанский. - Луганск : Изд-во ВЛУ, 2001. - 174 с.

Таращанский М.Т., Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. – Луганск. 2005. – 106 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/