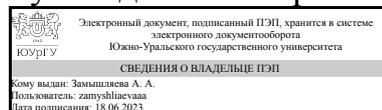


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



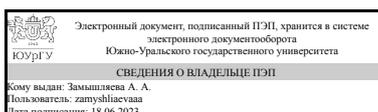
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Теория вероятностей
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

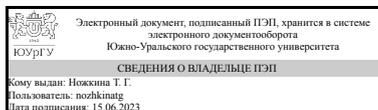
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

1. Цели и задачи дисциплины

1) изучение основных понятий теории вероятностей, 2) получение навыков решения различных вероятностных задач, 3) использование различных приёмов для нахождения значений основных вероятностных функций, 4) умение находить основные характеристики случайных величин, 5) освоение приёмов нахождения вероятностей событий в различных ситуациях.

Краткое содержание дисциплины

1) Дискретная вероятность Дискретное пространство элементарных событий. Свойства дискретной вероятности. Различные виды выборок. Гипергеометрическое и биномиальное распределения. 2) аксиоматический подход. Аксиомы алгебры событий. Вероятность на алгебре событий. Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. 3) Случайные величины. Понятия случайной величины, её функции распределения и их свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Коэффициент корреляции. Конечные дискретные распределения. Бесконечные дискретные распределения (геометрическое, Пуассона). Непрерывные распределения (равномерное, нормальное, показательное). 4) Предельные теоремы Неравенство Чебышёва. Законы больших чисел. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках | Знает: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, методы анализа вероятностных моделей случайных величин Умеет: строить и анализировать вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче Имеет практический опыт: описания и анализа вероятностных моделей случайных процессов, вероятностного прогнозирования |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | 1.О.32 Исследование операций и системный анализ, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 32 | 32 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 69,5 | 69,5 | |
| Подготовка к контрольной работе № 1 | 8 | 8 | |
| Выполнение домашних заданий в течение семестра | 17,5 | 17,5 | |
| Подготовка к экзамену | 16 | 16 | |
| Подготовка к контрольной работе № 2 | 8 | 8 | |
| Выполнение типового расчёта | 20 | 20 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Дискретная вероятность | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 2 | Аксиоматический подход | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 3 | Случайные величины | 30 | 14 | 16 | 0 |
| 4 | Предельные теоремы | 12 | 8 | 4 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Дискретное пространство элементарных событий (определение и основные понятия). Теорема о дискретной вероятности). Классическая схема. Выборки (генеральная совокупность, объём выборки). Типы выборок и связанные с ними вероятности (последовательная выборка без возвращения, последовательная выборка с возвращением, одновременная выборка) | 2 |
| 2 | 1 | Гипергеометрическое распределение. Пример (Игра Спортлото). Схема Бернулли. Биномиальное распределение. | 2 |
| 3 | 2 | Аксиоматический подход к теории вероятностей. Примеры недискретной | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | вероятности. Аксиоматика теории вероятностей (алгебра событий, вероятностное пространство). Теорема о свойствах вероятности. | |
| 4 | 2 | Условная вероятность события. Цепное правило. Независимость событий. Теорема о свойствах независимых событий. Пример Бернштейна. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула (правило) Байеса (Бейеса). Гипотезы, априорные вероятности, переоценка гипотез и апостериорные вероятности. | 2 |
| 5 | 2 | Оценивание знаний по основам теории вероятностей | 2 |
| 6 | 3 | Случайные величины (определение и функция распределения случайной величины). Попадание в точку и в интервалы. Понятие распределения случайной величины. Теорема о свойствах функции распределения. | 2 |
| 7 | 3 | Основные типы случайных величин. Дискретные случайные величины (конечный и бесконечный случаи). Непрерывные случайные величины, Плотность непрерывной случайной величины. | 2 |
| 8 | 3 | Числовые характеристики. Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины (конечный и бесконечный случаи). Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Независимость случайных величин. Условная независимость двух случайных величин относительно третьей. Теорема о свойствах математического ожидания. Понятие о математическом ожидании произвольной случайной величины. | 2 |
| 9 | 3 | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Ковариация двух случайных величин. Теорема о свойствах дисперсии. Центрированные и нормированные случайные величины. Центрирование и нормирование случайной величины. Коэффициент корреляции. Теорема о свойствах коэффициента корреляции. | 2 |
| 10 | 3 | Примеры случайных величин. Конечное дискретное распределение (многоугольник (полигон) распределения, функция распределения). Вырожденное распределение. Схема (распределение) Бернулли. Обобщённое распределение Бернулли (категориальное распределение). Биномиальное распределение. Гипергеометрическое распределение. | 2 |
| 11 | 3 | Бесконечные (счётные) дискретные распределения (примеры наличия и отсутствия математического ожидания и дисперсии). Распределение Пуассона (определение, математическое ожидание и дисперсия). Геометрическое распределение. | 2 |
| 12 | 3 | Свойства плотности нормального распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение (закон Гаусса) (определение, переход к стандартным параметрам, основной интеграл теории вероятностей, попадание в интервал, математическое ожидание, дисперсия). Показательное (экспоненциальное) распределение (плотность и определение, математическое ожидание, дисперсия). Распределение Лапласа. Распределение Коши. Дельта-функция Дирака и распределение Дирака. | 2 |
| 13 | 4 | Неравенство Чебышёва. Правило 3 сигм. Законы больших чисел в различных формах. Предельная теорема для гипергеометрического распределения. Теорема Пуассона (закон редких событий) | 2 |
| 14 | 4 | Локальная теорема Муавра-Лапласа. Формула Стирлинга. Приближённое значение для биномиального распределения. Предельный вариант локальной теоремы | 2 |
| 15 | 4 | Понятие о центральной предельной теореме в разных формах. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Понятие о многомерных случайных величинах. Частное (маргинальное) распределение вероятности. Смеси распределений. Двумерные дискретные случайные величины. Матрица вероятностей. Независимость двух дискретных случайных величин. Двумерные непрерывные случайные величины. Функция распределения. Попадание в | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | угол. Плотность двумерной непрерывной случайной величины. | |
| 16 | 4 | Оценивание знаний по случайным величинам | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1-2 | 1 | Непосредственное нахождение вероятности | 4 |
| 3 | 1 | Урновые схемы (выборки с возвращением и без возвращения) | 2 |
| 4 | 2 | Вероятности в случаях разных распределений. | 2 |
| 5-6 | 2 | Формулы полной вероятности и Байеса | 4 |
| 7 | 3 | Функции распределений одномерных случайных величин. | 2 |
| 8-9 | 3 | Математическое ожидание одномерных случайных величин | 4 |
| 10-11 | 3 | Дисперсия одномерных случайных величин | 4 |
| 12-13 | 3 | Многомерные распределения. Математическое ожидание и дисперсия | 4 |
| 14 | 3 | Ковариация. Коэффициент корреляции. | 2 |
| 15-16 | 4 | Применение предельных теорем к нахождению вероятностей | 4 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольной работе № 1 | ПУМД. осн. лит. п. 2, ч. 1, гл. 1-3; доп.лит. п. 1, гл. 1, 2; ЭУМД. осн. лит. п. 1, гл. 1, 2; | 5 | 8 |
| Выполнение домашних заданий в течение семестра | ПУМД. осн. лит. п. 2, ч. 1, гл. 1-3, ч. 2, гл. 4-8; ЭУМД. осн. лит. п. 1, гл. 1-5. | 5 | 17,5 |
| Подготовка к экзамену | ПУМД. осн. лит. п. 1, 2; ЭУМД. осн. лит. п. 1, 2; доп. лит. п. 3. | 5 | 16 |
| Подготовка к контрольной работе № 2 | ПУМД. осн. лит. п. 2, ч. 2, гл. 4-8; доп.лит. п. 1, гл. 3-5; ЭУМД. осн. лит. п. 1, гл. 3-5; | 5 | 8 |
| Выполнение типового расчёта | ПУМД. осн. лит. п. 2, ч. 1, гл. 1-3, ч. 2, гл. 4-8; ЭУМД. осн. лит. п. 1, гл. 1-5. | 5 | 20 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № | Се- | Вид | Название | Вес | Макс. | Порядок начисления баллов | Учи- |
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|

| КМ | местр | контроля | контрольного мероприятия | | балл | | тыва- ется в ПА |
|----|-------|------------------|---|---|------|--|-----------------------|
| 1 | 5 | Текущий контроль | КМ 1. Проверка выполнения домашних заданий | 1 | 30 | Домашние задания выдаются студенту преподавателем по практике. Всего домашних заданий – 15 (из 16 практических занятий домашние задания не задаются на заключительном занятии №16). Каждое выполненное домашнее задание оценивается в 2 балла. 2 балла - за полное выполнение задания; 1 балл - за частичное (не менее 50%) выполнение задания; 0 баллов - за выполнения задания менее 50%. | экзамен |
| 2 | 5 | Текущий контроль | КМ 2. Типовой расчёт | 2 | 16 | Типовой расчёт по теории вероятностей выдается на 4 практическом занятии и выполняется в течении 8 недель Типовой расчёт включает в себя 16 задач: каждая верно решённая задача - 1 балл. За задачи, решённые не верно или не решённые баллы не начисляются. | экзамен |
| 3 | 5 | Текущий контроль | КМ 3. Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей» | 1 | 6 | Данный вид контроля проводится в виде теста, в котором 3 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла. Задание 1: 2 балла - представлены чёткие корректные определения; 1 балл - определения даны верно, но не чётко; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 2: 2 балла - представлена чёткая, корректная формулировка теоремы; 1 балл - формулировка теоремы дана верно, но не чётко; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 3: 2 балла - задача решена верно, получен правильный ответ; 1 балл - задача в целом решена верно, но получен неправильный ответ из-за незначительных недочётов или вычислительных ошибок; 0 баллов - в остальных случаях. | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | КМ 4. Тест по теме «Случайные величины» | 1 | 6 | Данный вид контроля проводится в виде теста, в котором 3 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла. Задание 1: 2 балла - представлены чёткие корректные определения; 1 балл - определения даны верно, но не | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|---|----|---|---------|
| | | | | | | <p>чётко; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 2: 2 балла - представлена чёткая, корректная формулировка теоремы; 1 балл - формулировка теоремы дана верно, но не чётко; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 3: 2 балла - задача решена верно, получен правильный ответ; 1 балл - задача в целом решена верно, но получен неправильный ответ из-за незначительных недочётов или вычислительных ошибок; 0 баллов - в остальных случаях.</p> | |
| 5 | 5 | Текущий контроль | КМ 5. Контрольная работа 1 | 2 | 10 | <p>Контрольная состоит из 5 задач по основным формулам теории вероятностей. За каждую правильно решенную задачу - 2 балла. За задачу, решенную с недочетами - 1 балл. За неправильно решенную задачу или отсутствие решения - 0 баллов.</p> | экзамен |
| 6 | 5 | Текущий контроль | КМ 6. Контрольная работа 2 | 3 | 8 | <p>Контрольная состоит из 4 задач по основным формулам теории вероятностей. За каждую правильно решенную задачу - 2 балла. За задачу, решенную с недочетами - 1 балл. За неправильно решенную задачу или отсутствие решения - 0 баллов.</p> | экзамен |
| 7 | 5 | Промежуточная аттестация | КМ 7. Итоговый тест по теории вероятностей | - | 10 | <p>Итоговый тест содержит 10 заданий. Время проведения теста 60 мин. За каждое верно решённое задание - 1 балл. За задания, выполненные не верно или не выполненные баллы не начисляются.</p> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|--|
| экзамен | <p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно- рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, он может повысить свой рейтинг пройдя мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тест содержит 10 вопросов. На выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации согласно положению о балльно-рейтинговой системе. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента. | |
|--|---|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-2 | Знает: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, методы анализа вероятностных моделей случайных величин | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2 | Умеет: строить и анализировать вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче | + | + | | | | + | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: описания и анализа вероятностных моделей случайных процессов, вероятностного прогнозирования | + | + | | | | | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Боровков, А. А. Теория вероятностей Учеб. пособие для мат. и физ. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1986. - 431 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Алеев Р. Ж. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Р. Ж. Алеев, М. И. Молодорич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и информатики ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 199, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Алеев Р. Ж. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Р. Ж. Алеев, М. И. Молодорич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и информатики ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 199, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3984-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206273 (дата обращения: 12.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211082 (дата обращения: 12.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бочаров, П. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 296 с. — ISBN 5-9221-0633-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2115 (дата обращения: 12.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|-------------|--|
| Лекции | 336 (36) | ПК, экран, проектор. |