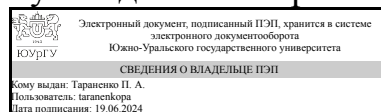


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



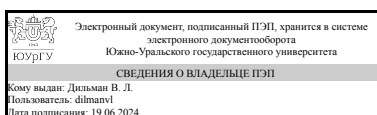
П. А. Тараненко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика
для направления 15.03.03 Прикладная механика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

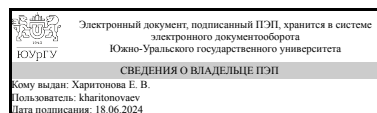
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

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



В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Е. В. Харитонов

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины "Теория вероятности и математическая статистика" являются: фундаментальная подготовка в области построения и анализа вероятностных моделей, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в разнообразных приложениях. выработка навыков статистического анализа экспериментальных данных в условиях неопределенности. Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности: анализ научно-технической информации, участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка к проектно-конструкторской деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Вероятность. Пространство исходов; операции над событиями; алгебра и сигма-алгебра элементарных событий; измеримое пространство; свойства вероятности. Вероятностное пространство как математическая модель случайного эксперимента; теорема об эквивалентности аксиом аддитивности и непрерывности вероятности; дискретное вероятностное пространство; классическое определение вероятности; функция распределения вероятностной меры, ее свойства; непрерывные и дискретные распределения; примеры вероятностных пространств. Случайные величины и векторы: функции распределения случайных величин и векторов; функции от случайных величин. Условная вероятность; формула полной вероятности; независимость событий; прямое произведение вероятностных пространств; схема Бернулли; предельные теоремы для схемы Бернулли. Математическое ожидание: случайной величины; дисперсия; теоремы о математическом ожидании и дисперсии; вычисление математического ожидания и дисперсии для некоторых распределений; ковариация, коэффициент корреляции; неравенство Чебышева; закон больших чисел. Предельные теоремы. Основные понятия математической статистики, метод максимума правдоподобия, доверительные интервалы; методы проверки статистических гипотез

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения теории вероятностей; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства; функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров;

	доверительный интервал; проверка статистических гипотез Умеет: решать типовые задачи по теории вероятностей; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт: решения задач по теории вероятностей и математической статистики
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.11 Математический анализ, 1.О.13 Дифференциальные уравнения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа, фундаментальные основы разделов математического анализа, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять модели реальных процессов и проводить их анализ, решать типовые примеры и использовать математические методы в решении профессиональных задач Имеет практический опыт: анализа и синтеза информации, а также употребления математических символов для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений, использования методов математического анализа и моделирования в решении профессиональных задач
1.О.13 Дифференциальные уравнения	Знает: основные понятия теории дифференциальных уравнений, типы и стандартные формы записи основных дифференциальных уравнений, методы решения основных дифференциальных уравнений Умеет:

	применять дифференциальные уравнения для моделирования физических процессов, использовать средства дифференциальных уравнений для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой Имеет практический опыт: методов решения дифференциальных уравнений различных типов
1.О.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: методы решения линейных уравнений, основы линейного программирования, основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; основы векторного и матричного исчисления, базовые понятия тензорной алгебры Умеет: методы применения математического аппарата для решения задач оптимизации, разбирать доказательства теорем, решать типовые задачи; использовать математический аппарат для освоения теоретических основ механики твердого деформируемого тела Имеет практический опыт: решения задач оптимизации, анализа и синтеза информации, а также использования математического аппарата применительно к решению задач механики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	10,75	10.75
Выполнение домашних самостоятельных работ: Подсчет численностей выборочных совокупностей	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Случайные величины и законы распределения	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Основные правила вычисления вероятностей - расчетное задание	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Числовые характеристики с.в.	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в математическую статистику	5	5

Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные события и вероятности. Основные понятия теории	10	4	6	0
2	Случайные величины и законы распределения. Числовые характеристики случайных величин	12	6	6	0
3	Законы больших чисел и предельные теоремы	2	2	0	0
4	Элементы математической статистики.	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в теорию. Основные понятия. События. Вероятность. Основные свойства. Алгебра событий. Основные правила вычисления вероятностей.	2
2	1	Вероятностные пространства. Прямая, плоскость. Последовательности независимых экспериментов. Совмещение экспериментов	2
3	2	Случайные величины. Законы распределения с.в. Функция распределения и ее свойства. Дискретные, непрерывные и сингулярные распределения	2
4	2	Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения. Математическое ожидание. Числовые характеристики рассеяния. Дисперсия и среднеквадр. отклонение	2
5	2	Числовые характеристики связи. Корреляция и регрессия. Стандартные распределения и их числовые характеристики	2
6	3	Законы больших чисел и предельные теоремы	2
7	4	Элементы математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Статистический и вариационный ряды. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	2
8	4	Статистические гипотезы. Надежность статистического вывода.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Подсчет численностей выборочных совокупностей. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности.	2
2	1	Зависимость и независимость. Полная вероятность. Геометрические вероятности.	2
3	1	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли Контрольная работа "Случайные события"	2
4	2	Дискретные с.в. и их числовые характеристики. Ряд и функция распределения. Стандартные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, Пуассона.	2
5	2	Плотность распределения и ее свойства. Стандартные непрерывные	2

		распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	
6	2	Контрольная работа "Случайные величины"	2
7	4	Эмпирические характеристики результатов эксперимента. Точечное и интервальное оценивание	2
8	4	Процедуры проверки статистических гипотез	2

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 зачету	ПУМД, осн. лит. 1, доп. лит. 1, метод. пос. 1, ЭУМД, лит. 1, 2.	4	10,75
Выполнение домашних самостоятельных работ: Подсчет численностей выборочных совокупностей	ПУМД, осн. лит 1, с.288 – 290, 145	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Случайные величины и законы распределения	ПУМД, осн. лит 1, с.58-87,145, ЭУМД, доп. лит. 1, с.48-61	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Основные правила вычисления вероятностей - расчетное задание	ПУМД, осн. лит 1, с.4-57, 145, ЭУМД, осн.лит.1, с.5-14.	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Числовые характеристики с.в.	ПУМД, осн. лит 1, с.110-124,145	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в математическую статистику	ПУМД, осн. лит 1, гл.43-44, с. 158– 198	4	5

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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Случайные события"	0,25	30	Письменная работа проводится на последнем практическом занятии изучаемого раздела, количество задач - 6, отведенное время - 90 минут; 5	зачет

						баллов - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 4 балла - задача решена правильно, имеются небольшие недочеты; 3 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 2 балла - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 1 балл - задача не решена, имеются записи, относящиеся к решению задачи 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Случайные величины"	0,25	30	Письменная работа проводится на последнем практическом занятии изучаемого раздела, количество задач - 6, отведенное время - 90 минут; 5 баллов - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 4 балла - задача решена правильно, имеются небольшие недочеты; 3 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 2 балла - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 1 балл - задача не решена, имеются записи, относящиеся к решению задачи 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	зачет
3	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа 1. Подсчет численностей выборочных совокупностей	0,1	10	Задание содержит десять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	зачет
4	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа 2. Основные правила вычисления вероятностей	0,1	10	Задание содержит десять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	зачет
5	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа 3. Случайные величины и законы распределения	0,1	10	Задание содержит семь задач: задачи №№1-4 оцениваются в один балл каждая, задачи №№ 5-7 - по два балла в случае полного и правильного решения, один балл - в случае неполного решения	зачет
6	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа 4. Числовые характеристики случайных величин	0,1	9	Задание содержит девять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	зачет
7	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа 5. Элементарное введение в математическую	0,1	5	Задание содержит четыре задачи: задачи №№1-3 оцениваются в один балл каждая, задачи №4 - два балла в случае полного и правильного решения, один балл - в случае неполного решения	зачет

			статистику				
8	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Письменный зачет содержит пять вопросов, один теоретический вопрос и четыре задачи. Теоретический вопрос в зависимости от полноты ответа, оценивается в 1-4 балла. Если ответ неверный или отсутствует - 0 баллов. Каждая правильно решенная задача соответствует 4 баллам. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения есть только вычислительные ошибки - 3 балла. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения выявлены теоретические неточности - 2 балла. Если способ решения определен правильно, но выписаны только формулы для решения задачи - 1 балл. Задача не решена - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка определяется рейтингом по текущим контрольным мероприятиям. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации - письменная работа проводится во время зачета. Работа как контрольное мероприятие промежуточной аттестации не является обязательной - возможно выставление оценки по текущему контролю. После проверки - в случае возникновения вопросов - возможно собеседование по содержанию написанного.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения теории вероятностей; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства; функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров; доверительный интервал; проверка статистических гипотез	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: решать типовые задачи по теории вероятностей; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: решения задач по теории вероятностей и математической статистики		+			+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 5 В 6 т.: Учеб. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 293,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Семенчин, Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика" Е. А. Семенчин. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 350, [1] с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Заляпин, В.И. Математическая статистика./Заляпин В.И., Харитонова Е.В.//Ч.: ЮУрГУ.- 2008

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Заляпин, В.И. Математическая статистика./Заляпин В.И., Харитонова Е.В.//Ч.: ЮУрГУ.- 2008

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4864 – Загл. с экрана
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2005. – 296 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59406 – Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено