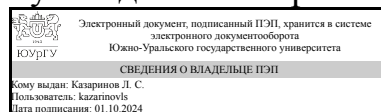


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



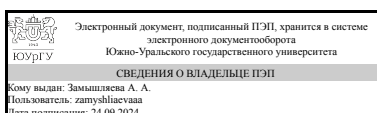
Л. С. Казаринов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

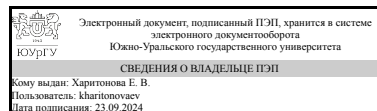
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



А. А. Замышляева

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



Е. В. Харитонов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики, а также формирование базовых практических навыков использования полученных знаний в различных областях профессиональной деятельности. Основная задача - формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в применении методов теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач различных предметных областей: построении вероятностных моделей измеряемых величин; статистической проверки гипотез; дисперсионного и регрессионного анализа объектов исследования.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в базовую часть дисциплин математического и естественнонаучного цикла дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров. После изучения дисциплины студенты приобретают навыки решения следующих прикладных задач: построение вероятностных моделей измеряемых величин; статистическая проверка гипотез; дисперсионный и регрессионный анализ объектов исследования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием 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.13 Физика, 1.О.17 Теоретическая механика, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.11.03 Специальные главы математики,	1.О.20 Теория автоматического управления, 1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах

1.О.18 Теоретические основы электротехники	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.11.03 Специальные главы математики	Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Имеет практический опыт: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
1.О.18 Теоретические основы электротехники	Знает: знания постановок задач профессиональной деятельности с использованием теоретических основ электротехники, методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретических основ электротехники Умеет: формулировать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических основ электротехники, анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретических основ электротехники Имеет практический опыт: формулирования задач профессиональной деятельности с использованием теоретических основ электротехники, анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретических основ электротехники
1.О.13 Физика	Знает: основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах Умеет: применять основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах Имеет практический опыт: применения основных законов и методов физики для анализа задач управления в технических системах
1.О.17 Теоретическая механика	Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и

	математики с использованием теоретической механики Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретической механики Имеет практический опыт: анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретической механики
1.О.11.02 Математический анализ	Знает: методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Умеет: анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Имеет практический опыт: анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
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
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в статистику. Эмпирические функции	8	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Законы больших чисел и предельные теоремы.	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Критерии согласия. Проверка гипотезы о законе распределения	10	10
Выполнение домашних самостоятельных работ: Случайные величины и законы распределения	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ:	10	10

Элементарное введение в статистику. Оценки		
Подготовка к экзамену	16,5	16.5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Регрессия и корреляция	10	10
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в теорию вероятностей	5	5
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	Случайные события и вероятности. Основные понятия теории	10	4	6	0
2	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Некоторые стандартные распределения	14	6	8	0
3	Законы больших чисел и предельные теоремы	6	4	2	0
4	Первичная обработка экспериментальных данных	4	2	2	0
5	Элементы теории оценивания	8	4	4	0
6	Процедуры проверки статистических гипотез	12	6	6	0
7	Исследование экспериментальных зависимостей	10	6	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	Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Совмещение экспериментов. Схема Бернулли	2
3	2	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики положения и рассеяния случайных величин, их свойства.	2
4	2	Основные стандартные дискретные и непрерывные распределения, связь их параметров с числовыми характеристиками.	2
5	2	Числовые характеристики связи. Ковариация, корреляция, корреляционное отношение и линия регрессии	2
6	3	Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Теорема Ляпунова. Теорема Муавра –Лапласа. Вычисление совокупных и индивидуальных биномиальных вероятностей	2
7	3	Количественная форма законов больших чисел. Задача о среднем арифметическом	2
8	4	Общие принципы анализа данных. Эмпирические аналоги основных показателей.	2
9	5	Параметры распределений. Точечное оценивание. Несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы моментов и максимального правдоподобия. Оценки I-го типа	2
10	5	Интервальное оценивание. Точность и надежность оценивания математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины;	2

		точность и надежность оценивания для негауссовских распределений	
11	6	Статистические гипотезы. Надежность статистического вывода. Параметрические гипотезы. Принцип Неймана-Пирсона	2
12	6	Критерии согласия. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий Пирсона.	2
13	6	Непараметрические гипотезы. Однородность и независимость.	2
14	7	Статистическое исследование зависимостей Случайные переменные. Корреляционные связи. Значимость коэффициента корреляции	2
15	7	Неслучайные переменные. Линейные по параметрам регрессионные модели. Оценивание коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Оценка точности измерения	2
16	7	Адекватность модели. Точность и надежность оценивания коэффициентов регрессии. Прогнозирование результатов эксперимента. Точность и надежность прогноза.	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. Геометрические вероятности	2
2	1	Зависимость и независимость. Полная вероятность. Схема Бернулли.	2
3	1	Контрольная работа «Случайные события»	2
4	2	Случайные величины. Функция распределения вероятностей. Ряд и плотность распределения. Числовые характеристики положения и рассеяния.	2
5	2	Стандартные дискретные и непрерывные распределения, связи числовых характеристик с параметрами	2
6	2	Числовые характеристики связи. Ковариация, корреляция	2
7	2	Контрольная работа «Случайные величины»	2
8	3	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Законы больших чисел	2
9	4	Элементарное введение в статистику. Эмпирические функции распределения и гистограммы относительных приведенных частот.	2
10	5	Точечное оценивание. Нахождение оценок параметров стандартных распределений методом моментов и методом максимального правдоподобия	2
11	5	Интервальное оценивание. Точность и надежность оценивания математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Точность и надежность оценивания для негауссовских распределений	2
12	6	Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.	2
13	6	Проверка параметрических гипотез	2
14	6	Непараметрические гипотезы. Однородность и независимость.	2
15	7	Статистическое исследование зависимостей Случайные переменные. Корреляционные связи. Значимость коэффициента корреляции Неслучайные переменные. Линейные по параметрам регрессионные модели. Оценивание коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов.	2
16	7	Адекватность модели. Точность и надежность оценивания коэффициентов регрессии. Прогнозирование результатов эксперимента. Точность и надежность прогноза.	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
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в статистику. Эмпирические функции	ПУМД, осн. лит. 1, гл. 43 (с.158-163), ЭУМД, осн.лит.1, гл.17-20 (с.152-174)	4	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Законы больших чисел и предельные теоремы.	ПУМД, осн. лит 1, с.126-137,145	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Критерии согласия. Проверка гипотезы о законе распределения	ПУМД, доп. лит. 2, гл.3 (с. 299-320), ПУМД, метод. пос. 1, гл. 2(с.67-101), ЭУМД, доп.лит.2, гл.10-11, (с.221-252)	4	10
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: Элементарное введение в статистику. Оценки	ПУМД, осн. лит. 1, гл.40-42 (с.97-126), ЭУМД, осн.лит.1, гл.21-23 (с.175-198)	4	10
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, ПУМД, доп. лит. 1, ПУМД, доп. лит. 2, ПУМД, метод. пос. 1, ЭУМД, осн.лит.1, ЭУМД, доп.лит.1, ЭУМД, доп.лит.2	4	16,5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Регрессия и корреляция	ПУМД, метод.пос.1, гл. 3(с.102-138), ПУМД, осн. лит 1, гл.45(с.202-211).	4	10
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в теорию вероятностей	ПУМД, осн. лит 1, с.4-57, 145, ЭУМД, осн.лит.1, с.5-14.	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	Домашняя самостоятельная работа №1. Элементарное введение в теорию вероятностей	0,1	10	Задание содержит десять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
2	4	Текущий	Домашняя	0,1	10	Задание содержит десять задач,	экзамен

		контроль	самостоятельная работа №2. Случайные величины и законы распределения			каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	
3	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа №3. Законы больших чисел и предельные теоремы	0,09	9	Задание содержит девять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
4	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа № 4. Элементарное введение в статистику. Эмпирические функции	0,08	8	Задание содержит две задачи по четыре баллов каждая, в случае правильного и полного их решения. 4 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 3 балла - задача решена правильно, имеются небольшие недочеты; 2 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 1 балл - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	экзамен
5	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа №5. Элементарное введение в статистику. Оценки	0,1	10	Задание содержит две задачи, оцениваемые от 0 до 4-х баллов, в зависимости от правильности и полноты сданного материала, и два тестовых вопроса, каждый из которых оценивается в один балл. Оценка задач: 4 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 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	экзамен
6	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа №6. Критерии согласия. Проверка гипотезы о законе распределения	0,12	12	Задание содержит четыре задачи, оцениваемые от 0 до 3-х баллов, в зависимости от правильности и полноты сданного материала. Оценка задач: в один балл. 3 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 2 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 1 балл - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения.	экзамен

						0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	
7	4	Текущий контроль	Домашняя самостоятельная работа №7. Регрессия и корреляция	0,05	5	Задание содержит задачу, оцениваемую от 0 до 3-х баллов, в зависимости от правильности и полноты сданного материала, и два тестовых вопроса, каждый из которых оценивается в один балл. Оценка задачи: 3 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 2 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 1 балл - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	экзамен
8	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1 Случайные события и их вероятности	0,18	30	Контрольная работа содержит 6 задач, каждая из которых, в случае правильного и полного решения оценивается в пять баллов; 5 балла - 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	экзамен
9	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2 Случайные величины	0,18	30	Контрольная работа содержит 6 задач, каждая из которых, в случае правильного и полного решения оценивается в пять баллов; 5 балла - 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	экзамен
10	4	Промежуточная	Экзаменационная работа	-	40	Письменный экзамен содержит шесть разделов, в трех из которых -	экзамен

		аттестация			теоретический вопрос и задача, в оставшихся трех - только задача. На решение отводится 3 часа. Теоретический вопрос внутри каждого раздела оценивается в 3 балла. Если ответ неверный или отсутствует - 0 баллов, неполный - 2 балла. Каждая правильно решенная задача, соответствует 5 баллам, кроме задачи в разделе 2, которая соответствует 6 баллам. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения есть только вычислительные ошибки - 4 балла. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения выявлены теоретические неточности - 3 балла. Если есть теоретические неточности и вычислительные ошибки - 2 балла. Если способ решения определен правильно, но выписаны только формулы для решения задачи - 1 балл. Задача не решена - 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40.	
--	--	------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзаменационная работа как контрольное мероприятие промежуточной аттестации не является обязательной - возможно выставление оценки по текущему контролю. На решение отводится три часа, 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	9	10
ОПК-1	Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием 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 : учеб. для втузов : в 6 т. . Т. 5 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др.. - Изд. 5-е. - М. : URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Семенчин Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика" / Е. А. Семенчин. - СПб. и др. : Лань, 2007. - 350, [1] с.
2. Боровков А. А. Математическая статистика: Оценка параметров. Проверка гипотез : Учеб. пособие для мат. и физ. спец. вузов. - М. : Наука, 1984. - 472 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. 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. http://e.lanbook.com/book/59406 – Загл. с экрана
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2011. – 320 с http://e.lanbook.com/book/652 – Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено