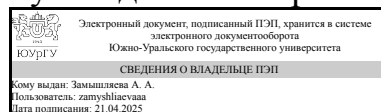


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



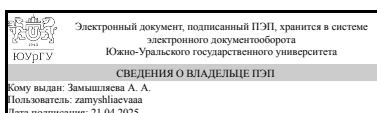
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.33 Математическая статистика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

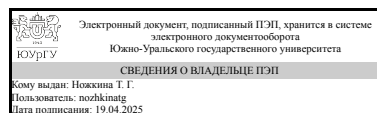
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов представлений о методах математической статистики в области предобработки, систематизации и анализа статистических данных для решения научных и прикладных задач. Задачи дисциплины: - изучение методов математической статистики; алгоритмов статистического описания данных; методов анализа данных, прогнозирования и проверки статистических гипотез, построение математических моделей прикладных задач на основе оценок статистических параметров распределения данных.

Краткое содержание дисциплины

Вариационные ряды и их числовые характеристики. Оценки параметров теоретического распределения данных. Проверка статистических гипотез. Элементы регрессионного анализа. Введение в теорию временных рядов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Умеет: строить математические модели прикладных задач на основе оценок статистических параметров распределений данных Имеет практический опыт: использования статистических методов при разработке математических моделей решения прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.10 Методы оптимизации, ФД.04 Теория компьютерных игр

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 трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,5	35,5
Подготовка к контрольным работам	15	15
Подготовка к экзамену	5,5	5,5
Выполнение домашних заданий	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Вариационные ряды и их характеристики	16	8	8	0
2	Оценки параметров распределения	16	8	8	0
3	Проверка статистических гипотез	12	6	6	0
4	Элементы регрессионного анализа	8	4	4	0
5	Введение в теорию временных рядов	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Выборочный метод анализа данных. Вариационные ряды. Графическое представление вариационных рядов. Основные числовые характеристики вариационных рядов.	4
3-4	1	Вспомогательные числовые характеристики временных рядов. Условные варианты. Метод произведений. Метод сумм.	4
5-6	2	Точечные оценки параметров распределения. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Свойства оценок. Неравенство Рао-Крамера-Фреше.	4
7-8	2	Интервальные оценки параметров распределения. Наименьший объем выборки. Умеренно большие выборки. Малые выборки.	4
9	3	Проверка статистических гипотез о виде закона распределения. Критерии согласия.	2
10	3	Проверка статистических гипотез об однородности выборок. Ранговые критерии.	2
11	3	Проверка статистических гипотез о равенстве параметров распределения.	2
12	4	Введение в регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Корреляционное поле. Эмпирические линии регрессии.	2
13	4	Линейная регрессионная модель. Прогнозирование.	2
14-15	5	Временные ряды. Сглаживание временных рядов. Построение линии тренда. Анализ значимости линии тренда.	4
16	5	КРМ Индивидуальная работа студентов с конспектом лекций	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Группировка статистических данных. Построение вариационного ряда. Гистограмма, полигон, кумюлята, эмпирическая функция распределения вариационного ряда. Выборочная средняя, выборочное среднее квадратическое отклонение, мода, медиана вариационного ряда.	4
3	1	Асимметрия и эксцесс вариационного ряда. Метод сумм и метод произведений нахождения числовых характеристик вариационного ряда.	2
4	1	Контрольная работа № 1	2
5	2	Метод моментов, метод наибольшего правдоподобия, метод наименьших квадратов для нахождения точечных оценок параметров теоретического распределения.	2
6	2	Доверительные интервалы для неизвестных параметров теоретического распределения. Наименьший объем выборки.	2
7	2	Интервальные оценки параметров распределения в случае умеренно больших и малых выборок.	2
8	2	Контрольная работа № 2.	2
9	3	Проверка статистических гипотез о виде закона распределения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.	2
10	3	Статистические гипотезы об однородности выборок. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова-Смирнова. Ранговый критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.	2
11	3	Контрольная работа № 3	2
12	4	Построение корреляционной таблицы, корреляционного поля. Эмпирические линии регрессии.	2
13	4	Нахождение уравнений линейной регрессии. Коэффициент корреляции. Прогнозирование.	2
14-15	5	Временные ряды. Сглаживание. Построение линии тренда и проверка его значимости. Прогнозирование.	4
16	5	Контрольная работа № 4.	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 контрольным работам	ПУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 1. ЭУМД. осн. лит. п. 2, п. 5, доп. лит. п. 3.	4	15
Подготовка к экзамену	ПУМД. осн. лит. п. 1, п. 2, доп. лит. п. 1. ЭУМД. осн. лит. п. 1, п. 2, п. 5, доп. лит. п. 3.	4	5,5
Выполнение домашних заданий	ПУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 1. ЭУМД. осн. лит. п. 2, п. 5, доп. лит. п. 3.	4	15

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	КМ-1. Контрольная работа 1	6	11	Задание 1. 1 балл - верно составлен вариационный ряд; 2 балла - верно составлен вариационный ряд; верно вычислена асимметрия признака; 3 балла - верно составлен вариационный ряд; верно вычислена асимметрия и эксцесс признака; 0 баллов в остальных случаях. Задание 2. Верно построен вариационный ряд - 1 балл; верно найдена мода - 1 балл верно найдена медиана - 1 балл; верно построена гистограмма - 1 балл; верно построен полигон - 1 балл; верно построена кумулята - 1 балл. Задание 3. 1 балл - верно найдены дисперсии выборок; 2 балла - верно найдена общегрупповая дисперсия. 0 баллов в остальных случаях.	экзамен
2	4	Текущий контроль	КМ-2. Контрольная работа 2	10	7	Задание 1. 1 балл - верно построена функция наибольшего правдоподобия; 2 балла - верно построена функция наибольшего правдоподобия; верно найден её экстремум; 3 балла - верно построена функция наибольшего правдоподобия; верно найден её экстремум; верно сделана проверка на максимум; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 2. Верно найдена асимметрия признака - 1 балл. Верно найден эксцесс признака - 1 балл. Задание 3. Верно найден доверительный	экзамен

						интервал - 1 балл. Верно найден объём выборки - 1 балл.	
3	4	Текущий контроль	КМ-3. Контрольная работа 3	15	9	Задания 1. 1 балл - верно найдены числовые характеристики выборок (выборки) и оценки необходимых параметров распределения; 2 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; 3 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; сделаны верные выводы. 0 баллов - в остальных случаях. Задания 2. 1 балл - верно найдены числовые характеристики выборок (выборки) и оценки необходимых параметров распределения; 2 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; 3 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; сделаны верные выводы. 0 баллов - в остальных случаях. Задания 3. 1 балл - верно найдены числовые характеристики выборок (выборки) и оценки необходимых параметров распределения; 2 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; 3 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; сделаны верные выводы. 0 баллов - в остальных случаях.	экзамен
4	4	Текущий контроль	КМ-4. Домашние задания	10	6	Каждое, верно выполненное, домашнее задание - 1 балл. В остальных случаях баллы не начисляются.	экзамен
5	4	Текущий контроль	КМ-5. Активная познавательная деятельность	24	24	На каждом из 12 практическом занятии (не учитываются занятия, на которых проводятся контрольные работы) студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по изучаемому материалу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по изучаемому материалу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	экзамен
6	4	Текущий контроль	КМ-6. Итоговая контрольная работа	20	12	Задание 1. 1 балл - верно составлена функция правдоподобия; 2 балла - верно найдена оценка параметра;	экзамен

						3 балла - сделана проверка на максимум. 0 баллов - в остальных случаях. Задание 2. 1 балл - верно найден один доверительный интервал; 2 балла - верно найдены оба доверительных интервала; 0 - баллов - в остальных случаях. Задание 3. 1 балл - верно найдены числовые оценки параметров распределения; 2 балла - верно вычислена статистика указанного критерия; 3 балла - верно вычислена статистика указанного критерия и сделаны верные выводы; 0 баллов - в остальных случаях. Задание 4. 1 балл - верно построена линейная регрессия y по x; 2 балла - верно построена линейная регрессия y по x и x по y; 3 балла - верно найдены уравнения линейных регрессий y по x и x по y, верно вычислен коэффициент корреляции; 4 балла - верно найдены уравнения линейных регрессий y по x и x по y, верно вычислен коэффициент корреляции, сделан верный вывод о тесноте связи; 0 баллов - в остальных случаях.	
7	4	Промежуточная аттестация	КМ-7 Опрос	-	4	Предлагается 4 вопроса из разных разделов курса. Каждый правильный ответ - 1 балл. В остальных случаях баллы не начисляются.	экзамен
8	4	Текущий контроль	КМ-7 Индивидуальная работа студента с конспектом лекций	15	15	На последнем лекционном занятии проводится проверка наличия, качества оформления и полноты конспекта лекций. За наличие каждого полного конспекта лекции студенту начисляется 1 балл за каждую лекцию. В остальных случаях баллы не начисляются.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, в виде опроса, состоящего из четырёх вопросов из разных разделов дисциплины. Студенту даётся 30 минут на подготовку ответов. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента или при оформлении согласия с оценкой в личном кабинете студента..	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3	Умеет: строить математические модели прикладных задач на основе оценок статистических параметров распределений данных	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования статистических методов при разработке математических моделей решения прикладных задач			+	+		+	+	

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. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 550, [1] с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы (файл в приложении)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы (файл в приложении)

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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
Практические занятия и семинары	330 (36)	Стандартное оборудование
Лекции	336 (36)	ПК, проектор, экран.