

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственный университет»

(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

все направленности

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана

– в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом № 926 от 19.09.2017.

Разработал: Борисова Елена Александровна, доцент, к. т. н., доцент

Рецензент: Матыцина Татьяна Николаевна, зав. кафедрой, к. ф.-м. н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:

Протокол заседания кафедры №6 от 27.04.2023 г.

Заведующая кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: получение базовых компетенций теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с применением знаний и методов теории вероятностей и математической статистики

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики;
- формирование у обучающихся умений решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики;
- формирование у обучающихся навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний и методов теории вероятностей и математической статистики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенции:
ОПК-1 «способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности».

Код и содержание индикаторов компетенции:

ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

знать: основы теории вероятностей и математической статистики;

уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики;

владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. Изучается во 2 семестре.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: курс элементарной математики среднего образовательного учреждения и успешное параллельное освоение дисциплины "Математический анализ" учебного плана второго семестра обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

«Моделирование процессов и систем», «Стандартизация и сертификация программно-аппаратных средств».

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа в часах	76
Форма промежуточной аттестации	зачёт

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятий	–
Консультации	–
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	–
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	32

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
	2 семестр	3/108	16	16	76
1	Элементы комбинаторики	7	1	1	5
2	Введение в теорию вероятностей. Случайные события	18	3	3	12
3	Случайные величины	20	4	4	12
4	Первичная обработка статистических данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	23	4	4	15
5	Проверка статистических гипотез	16	2	2	12
6	Корреляционный и регрессионный анализ	16	2	2	12
	Подготовка к зачету	8	–	–	8

5.2. Содержание:

Раздел 1. Элементы комбинаторики. Понятие выборки. Основные комбинаторные конфигурации: сочетания, размещения и перестановки.

Раздел 2. Случайные события. Виды событий и действия над ними. Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Повторные испытания Бернулли. Асимптотические формулы в схеме Бернулли.

Раздел 3. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины, способы задания. Числовые характеристики случайных величин. Важнейшие распределения случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей.

Раздел 4. Первичная обработка статистических данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки, репрезентативность выборки. Способы организации выборки. Статистическое распределение выборки. Графическое представление распределения. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенность, эффективность, состоятельность статистической оценки неизвестного параметра. Точечные оценки генеральных характеристик. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.

Раздел 5. Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Гипотезы основная и альтернативная. Ошибки I и II рода при проверке гипотез. Уровень значимости. Статистический критерий проверки гипотезы и его мощность. Критическая область. Критерии согласия. Наблюдаемые и ожидаемые частоты. Критерий Пирсона о нормальном распределении выборки.

Раздел 6. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляция и регрессия случайных величин. Две задачи, решаемые корреляционным анализом. Коэффициент линейной корреляции и его статистическая оценка. Проверка гипотезы о значимости коэффициента линейной корреляции. Условное математическое ожидание. Функция регрессии. Функция регрессии двумерного нормального закона. Определение статистических оценок коэффициентов функции регрессии.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
	<i>2 семестр</i>		76		
1	Элементы комбинаторики	Изучение теоретического материала по теме	3	Лекционный материал, [2], [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з	4	[2], [3]	Разбор домашних заданий
2	Введение в теорию вероятностей.	Изучение теоретического материала по теме	6	Лекционный материал, [1] – [4]	Опрос на практическом

	Случайные события				занятия, зачет
		Выполнение д/з	6	[2] – [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение домашней контрольной работы № 1 по теме "Случайные события"	6	Лекционный материал, [1] – [4]	Контрольная работа
3	Случайные величины	Изучение теоретического материала по теме	6	Лекционный материал, [1] – [3], [5]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з	6	[2], [3], [5]	Разбор домашних заданий
		Выполнение домашней контрольной работы № 2 по теме «Случайные величины»	8	Лекционный материал, [1] – [3], [5]	Контрольная работа
4	Первичная обработка статистических данных. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	Изучение теоретического материала по теме	7	Лекционный материал, [1] – [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з	8	[2], [3]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета № 1 по теме «Математическая статистика. Часть 1: первичная обработка статистических данных»	8	Лекционный материал, [1] – [3]	Защита расчетной работы
5	Проверка статистических гипотез	Изучение теоретического материала по теме	4	Лекционный материал, [1] – [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з	6	[2], [3]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета №1 по теме «Математическая статистика. Часть 2: проверка статистических гипотез»	6	Лекционный материал, [1] – [3]	Защита типового расчета
6	Корреляционный и регрессионный анализ	Изучение теоретического материала по теме	4	Лекционный материал, [1] – [3]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з	6	[2], [3]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета № 2 по теме «Корреляционно-регрессионный анализ»	6	Лекционный материал, [1] – [3]	Защита типового расчета
	Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала, решение	8	Лекционный материал, [1] – [5]	зачет

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
3 семестр Литература , необходимая для занятий: [2]: Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2 [3]: Аркашов, Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы [4]: Секованова Л. А., Борисова Е.А. Элементы комбинаторики и теории множеств. Случайные события и их вероятность; [5]: Секованова Л. А., Борисова Е.А. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей;		
1	Элементы комбинаторики.	[2]: упражнения § 1 главы VI [4]: задания разделов 2.3 и 2.4
1, 2	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Приближенные формулы.	[2]: упражнения § 2 главы VI [3]: задачи § 2.4, 3.2 [4]: задания разделов 3.2 и 3.4 [2]: упражнения § 3-6 главы VI [3]: задачи § 2.4, 3.2 [4]: задания разделов 4.3, 7.3 [2]: упражнения § 7-10 главы VI [3]: задачи § 6.3 [4]: задания раздела 3.9
3	Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Биномиальное распределение, распределение Пуассона	[2]: упражнения § 2 главы VII [3]: задачи § 9.5 [5]: задания разделов 1.3 – 1.7
4	Непрерывные случайные величины, законы распределения, числовые характеристики Равномерное и нормальное распределения Предельные теоремы теории вероятностей.	[2]: упражнения § 3, 4 главы VII [3]: задачи § 9.5 [5]: задания разделов 2.1 – 2.3 [2]: упражнения § 5 главы VII [5]: задания раздела 2.4 [2]: упражнения § 6 главы VII [5]: задания раздела 2.5 Варианты контрольной работы №2 (ФОС)
5	Построение дискретных и интервальных рядов распределения, полигон и гистограмма частот и относительных частот.	[2]: упражнения § 1 главы VIII [3]: задачи § 11.7

6	Определение выборочных числовых характеристик Точечные и интервальные оценки параметров распределения	[2]: упражнения § 2 главы VIII [3]: задачи § 11.7 [2]: упражнения § 2 главы VIII [3]: задачи § 14.6
7	Проверка статистических гипотез о виде закона распределения	[2]: упражнения § 3, 4 главы VIII [3]: задачи § 15.6, 15.7
8	Поле корреляции, корреляционные таблицы, условные средние значения. Корреляционное отношение и коэффициент корреляции: вычисление и проверка его значимости Уравнения регрессии: определение коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов	[2]: упражнения § 8 главы VIII [3]: задачи § 16.7 [2]: упражнения § 8 главы VIII [3]: задачи § 16.7

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные занятия отсутствуют.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

при наличии

Курсовые работы отсутствуют.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		
1	Бирюкова, Л. Г. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., – 2-е изд. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).– ISBN 978-5- 16-011793-5. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899	ЭБ
2	Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2: Учебное пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В., - 2-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 384 с.: ISBN 978-5-9221-1603-9 http://znanium .	ЭБ
3	Аркашов, Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы /Аркашов Н.С., Ковалевский А.П. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 238 с.: ISBN 978-5-7782-2382-0 Аркашов Н.С.	ЭБ
<i>Дополнительная</i>		

4	Секованова, Л. А. Элементы комбинаторики и теории множеств. Случайные события и их вероятность : учеб. пособие для вузов / Л. А. Секованова, Е. А. Борисова. – Кострома : КГТУ, 2013. – 68 с.: рис. - ISBN 978-5-8285-0661-3	58
5	Секованова, Л. А. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей : учеб. пособие / Л. А. Секованова, Е. А. Борисова. – Кострома : КГТУ, 2015. – 58 с.: рис. - ISBN 978-5-8285-0770-2.	43

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znaniium» <http://znaniium.com/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).