

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Направление подготовки:
27.03.04. «Управление в технических системах»

Направленность:
Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины «**Методы обработки экспериментальных данных**» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом № 871 от 31.07.2020 г.,

Разработал: Бойко С.В., доктор технических наук, доцент.

Рецензент: Староверов Б.А., профессор КГУ, доктор технических наук.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой автоматике и микропроцессорной техники

Староверов Б.А., профессор, д.т.н.

Протокол заседания кафедры №_9__ от 12.05.2021__г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры автоматике и микропроцессорной техники

Протокол заседания кафедры №__ от _____20__г.

Староверов Б.А., профессор, д.т.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Формирование способности использования теоретико-вероятностных и статистических методов для моделирования задач, проведения по заданным методикам теоретических и экспериментальных исследований, связанных с профессиональной деятельностью. Задачи дисциплины ориентированы на формирование знаний, развитие умений, навыков, приобретение опыта обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Освоить компетенции ОПК-9: способность выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИОПК-9.1 знает основные методы и понятия теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, используемые при моделировании и решении профессиональных задач, а также содержательной интерпретации полученных результатов.

ИОПК-9.2 умеет применять теоретико-вероятностные и статистические методы при решении практических задач с целью дальнейшей возможности использовать их в профессиональной деятельности.

ИОПК-9.3 владеет навыками формализации и решения практических задач различными теоретико-вероятностными и статистическими методами в рамках формируемых компетенций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы и понятия теории вероятностей, математической статистики
- современные информационные технологии
- современные технические средства
- методы моделирования и решения профессиональных задач
- методы интерпретации полученных результатов;

уметь:

- применять теоретико-вероятностные и статистические методы
- использовать методы в профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками выполнения экспериментов по заданным методикам
- навыками обработки результатов
- навыками формализации и решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в перечень дисциплин обязательной части Б1.0.17. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со знаниями, полученными в общеобразовательной средней школе, по комбинаторике и элементам теории вероятности; дисциплинами математического цикла и информатике.

Данная дисциплина необходима для успешного освоения целого ряда дисциплин профессионального цикла, таких как, моделирование систем и процессов, средства и методы управления автоматизированными комплексами, базы данных в управлении техническими системами, а также курсового и дипломного проектирования.

4. Объем дисциплины (модуля)

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

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4		
Общая трудоемкость в часах	144		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	52,35		
Лекции	16		
Лабораторные занятия	34		
ИКР	2,35		
Самостоятельная работа в часах	55,65		
Форма промежуточной аттестации	экзамен		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16		
Лабораторные занятия	34		
Консультации	2		
Экзамен/экзамены	0,35		
Всего	52,35		

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего часов	ИКР	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
				Лекц.	Пр акт.	Лаб	
1-й семестр							
1	Введение в теорию вероятностей. Случайные события	17		3		6	8
2	Случайные величины	30		6		10	14
3	Математическая статистика	17		3		8	8
4	Обработка экспериментальных данных	28		4		10	14
5	Подготовка к экзамену	16	2,35				8,35
6	Экзамен	36	36				
	Итого:	144	38,35	16		34	52,35

Раздел 1. Введение в теорию вероятностей. Случайные события.

Предмет и задачи теории вероятностей Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей Случайные события. Классическое определение вероятности. Сложение и умножение событий Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины и его формы. Математические операции над дискретными случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства. Основные законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей случайных величин, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Моменты распределения. Асимметрия и эксцесс. Вероятность попадания непрерывной случайной величины, распределенной по нормальному закону, в заданный интервал. Правило трех сигм. Вероятность заданного отклонения непрерывной случайной величины, распределенной по нормальному закону, от ее математического ожидания. Системы случайных величин. Двумерные дискретные случай-

ные величины. Функция распределения двумерной дискретной случайной величины. Зависимость и независимость случайных величин. Условные законы распределения. Математическое ожидание и дисперсия двумерной дискретной случайной величины. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей

Раздел 3. Математическая статистика. 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. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Статистическая проверка параметрических и непараметрических гипотез. Критерии проверки гипотез. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе. Виды зависимостей между величинами. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

Раздел 4. Обработка экспериментальных данных. Классификация экспериментальных исследований. Моделирование и подобие. Основы математического планирования эксперимента. Статистический анализ экспериментальных данных. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.

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	Форма контроля
1	Введение в теорию вероятностей. Случайные события	Изучение теоретического материала лекций. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Подготовка к контрольной работе по теме «Случайные со-	8	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня	Проверка домашних заданий, контрольные работы, фронтальный опрос

		бытия»		основной и дополнительной литературы (п.7), необходимой для освоения дисциплины, свободный поиск в интернете
2	Случайные величины	Изучение теоретического материала лекций. Выполнение д/з. Подготовка к контрольной работе по теме «Случайные величины». Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Обобщенная теорема Чебышева. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.	14	
3	Математическая статистика	Изучение теоретического материала лекций. Выполнение д/з. Выполнение индивидуального домашнего задания «Математическая статистика».	8	
4	Обработка экспериментальных данных	Изучение теоретического материала лекций. Выполнение индивидуального домашнего задания «Статистические методы обработки экспериментальных данных».	14	
5		Подготовка к экзамену	13,65	
Итого:			57,65	

1.2 Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

1.3 Тематика и задания для лабораторных занятий

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

а) Основная

1. Математика Т.2: Учебное пособие. / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 360 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат

[httpD://znanium.com/cataloga.Dho?bookinfo=520538](http://znanium.com/cataloga.Dho?bookinfo=520538)

- 2 Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами: учеб. пособие. 2 курс / под ред. С. Н. Федина. - 4-е изд.; 5-е изд. - Москва: Айрис-пресс, 2006; 2007. - 592 с.: ил. - (Высш. образование). - МО РФ. - ЕН. - ISBN 978-5-8112-2486-9: 122.00.
- 3 Колемаев В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Кнорус, 2020. - 376 с.: табл. - УМО. - ЕН. - осн. - ISBN 978-5-406-02819-3 : 230.00.

б) дополнительная:

1. Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 236 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004940-

2. Теория вероятности и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик ГИ., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793

<https://znanium.com/catalog/document?id=93083>

3. Mathcad : учебный курс./ Е.Г. Макаров - СПб. : Питер, 2009. - 384 с. + 1 опт. диск. - ISBN 978-5-388-00201-3 : 239.82.

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
3. Сайт WWW.WINDOW.EDU.RU/CATALOG/

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория Б–213 Класс компьютерный (лаборатория)	80	20
9.2. Оборудование, наглядные материалы			

№	Номер, наименование	Аудитория
1	ПК: Монитор 17'' TFT BenQ T705 13ms Silver-black , 3-05 (8шт.); монитор 17''XGA цифровой, 3-04; системный блок Celeron 2000, 3-04(1ед.); системный блок Intel Soc-478 Celeron – 340, 3-05(8 шт.);	Б-213
9.3. Компьютерные программы		
1	MS EXCEL офисный пакет	
9.4. Аудио-видео пособия		
1	МФТИ. Видеоматериалы. Обработка результатов эксперимента	