

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистическая обработка измерительной информации

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Программирование робототехнических систем

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	26	32		4,6	0,35	62,95	54,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	26	32		4,6	0,35	62,95	54,4	26,65

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление студентов с элементами математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач

Задачей изучения дисциплины является формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Статистическая обработка измерительной информации» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики. Базирующиеся дисциплины: «Статистические методы в интеллектуальных устройствах», «Стандартизация, сертификация и метрологическое обеспечение», «Методы контроля и управления качеством» и другие, а так же написание выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1.1) Уметь определять статистические параметры случайных величин и процессов (ОПК-1.1) Владеть навыками решения вероятностных и статистических задач (ОПК-1.1)	отчет, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия теории вероятностей.	3	4	4						3	отчет, тестирование
2	Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.	3	8	10						6	отчет, тестирование
3	Двухмерные случайные величины.	3	6	2						3	отчет, тестирование
4	Общие сведения о предмете мат. статистики.	3	2	2						4	отчет, тестирование
5	Статистическая обработка двухмерных случайных величин.	3	2	2						13	отчет, тестирование
6	Точечные оценки числовых характеристик.	3	2							12	тестирование
7	Парная линейная корреляция. Оценка регрессионных характеристик.	3	2	12						13,4	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	26	32				4,6	0,35	54,4	Экз.(26,65)
Итого		144	26	32				4,6	0,35	54,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.

Лекция 1.

Основные понятия теории вероятностей. Аксиомы теории вероятностей (2 часа).

Лекция 2.

Теоремы сложения и умножения вероятностей (2 часа).

Раздел 2. Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.

Лекция 3.

Случайные величины. Закон распределения вероятностей (2 часа).

Лекция 4.

Числовые распределения случайной величины (2 часа).

Лекция 5.

Типовые законы распределения (2 часа).

Лекция 6.

Закон распределения функции случайного аргумента (2 часа).

Раздел 3. Двухмерные случайные величины.

Лекция 7.

Двухмерные случайные величины. Двухмерный закон распределения (2 часа).

Лекция 8.

Числовые Характеристики двухмерных величин (2 часа).

Лекция 9.

Закон распределения функции двух случайных величин (2 часа).

Раздел 4. Общие сведения о предмете мат. статистики.

Лекция 10.

Математическая статистика. Основные понятия (2 часа).

Раздел 5. Статистическая обработка двухмерных случайных величин.

Лекция 11.

Статистическое распределение выборки (2 часа).

Раздел 6. Точечные оценки числовых характеристик.

Лекция 12.

Оценка параметров распределения. Статистическая обработка двухмерных случайных величин (2 часа).

Раздел 7. Парная линейная корреляция. Оценка регрессионных характеристик.

Лекция 13.

Точечные оценки числовых характеристик. Линейная корреляция. Оценка регрессионных характеристик (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.

Практическое занятие 1

Вычисление математических ожиданий (2 часа).

Практическое занятие 2

Сложение и умножение вероятностей (2 часа).

Раздел 2. Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.

Практическое занятие 3

Определение полной вероятности (2 часа).

Практическое занятие 4

Непрерывные случайные величины (2 часа).

Практическое занятие 5

Построение вариационных рядов. Расчет числовых характеристик (2 часа).

Практическое занятие 6

Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки (2 часа).

Практическое занятие 7

Сравнение двух выборок (2 часа).

Раздел 3. Двухмерные случайные величины.

Практическое занятие 8

Непрерывные распределения случайной величины (2 часа).

Раздел 4. Общие сведения о предмете мат. статистики.

Практическое занятие 9

Числовые характеристики случайных величин и их систем (2 часа).

Раздел 5. Статистическая обработка двухмерных случайных величин.

Практическое занятие 10

Двухмерные случайные величины (2 часа).

Раздел 7. Парная линейная корреляция. Оценка регрессионных характеристик.

Практическое занятие 11

Построение линейной корреляции по несгруппированным данным (2 часа).

Практическое занятие 12

Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным (2 часа).

Практическое занятие 13

Построение регрессионных моделей (2 часа).

Практическое занятие 14

Регрессионный анализ (2 часа).

Практическое занятие 15

Анализ временных рядов. Модели авторегрессии (2 часа).

Практическое занятие 16

Анализ временных рядов. Модели авторегрессии 2-го порядка (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Теория вероятностей и случайные события.
2. Случайные величины, случайные события, их числовые характеристики.
3. Непрерывное распределение вероятностей.
4. Многомерные случайные величины.
5. Предмет математической статистики.
6. Генеральная и выборочная совокупности. Выборка и виды выборки.
7. Ранжирование статистических данных.
8. Первичная обработка выборок.
9. Числовые характеристики статистического распределения. (Выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение).
10. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок.
11. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
12. Нахождение точечных оценок. Метод моментов.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Метод наименьших квадратов.
15. Задачи статистической проверки гипотез.
16. Статистическая гипотеза. Статистический критерий.
17. Модели авторегрессии.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР
Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)
Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
4	144 / 4	4	8		2	0,6	14,6	120,75	Экз.(8,65)
Итого	144 / 4	4	8		2	0,6	14,6	120,75	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия теории вероятностей.	4	2							6	тестирование
2	Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.	4	2	4						12	отчет, тестирование
3	Двухмерные случайные величины.	4								6	тестирование
4	Общие сведения о предмете мат. статистики.	4								4	отчет, тестирование, контрольная работа
5	Статистическая обработка двухмерных случайных величин.	4								22	тестирование
6	Точечные оценки числовых характеристик.	4								30	тестирование
7	Парная линейная корреляция. Оценка	4		4						40,75	отчет, тестирование

	регрессионных характеристик.										
Всего за семестр		144	4	8		+		2	0,6	120,75	Экз.(8,65)
Итого		144	4	8				2	0,6	120,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.

Лекция 1.

Основные понятия теории вероятностей. Аксиомы теории вероятностей (2 часа).

Раздел 2. Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.

Лекция 2.

Случайные величины. Закон распределения вероятностей (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 2. Случайные величины. Числовые распределения случайной величины.

Практическое занятие 1.

Определение характеристик случайной величины (2 часа).

Практическое занятие 2.

Сравнение двух выборок (2 часа).

Раздел 7. Парная линейная корреляция. Оценка регрессионных характеристик.

Практическое занятие 3.

Построение регрессионных моделей (2 часа).

Практическое занятие 4.

Регрессионный анализ (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Теория вероятностей и случайные события.
2. Случайные величины, случайные события, их числовые характеристики.
3. Непрерывное распределение вероятностей.
4. Многомерные случайные величины.
5. Предмет математической статистики.
6. Генеральная и выборочная совокупности. Выборка и виды выборки.
7. Первичная обработка двумерных случайных величин.
8. Числовые характеристики статистического распределения. (Выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение).
9. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок.
10. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
11. Нахождение точечных оценок. Метод моментов.
12. Метод максимального правдоподобия.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Линейная корреляция случайных величин.
15. Задачи статистической проверки гипотез.
16. Регрессионные характеристики случайной величины.
17. Модели авторегрессии.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Применение методов теории вероятностей и математической статистики в приборостроении.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Терновая, Г. Н. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах : электронное учебное пособие / Г. Н. Терновая. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 92 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93094.html>

2. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. - <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

3. Царькова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. В. Царькова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-93916-973-8. - <https://www.iprbookshop.ru/122916.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Тарасов, В. Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 с. - <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>

2. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-0866-0. - <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Портал знаний <http://statistica.ru/branches-maths/obzor-chislennykh-metodov/>

Образовательный математический сайт - <https://exponenta.ru/>

Математический форум Math Help Planet <http://mathhelpplanet.com/viewforum.php?f=22>

Национальный Открытый Университет "Интуит" <http://www.intuit.ru/>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

Mathcad Education – University Edition (100 pack) v.15 (Государственный контракт №1, от 10.01.2012 года)

Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10.01.2014г.)

Open Office (Бесплатное ПО)

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

iprbookshop.ru

statistica.ru

mathhelpplanet.com

intuit.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении

Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet; Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах

ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с теорией вероятностей и математической статистикой. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.03.01 Приборостроение и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры УКТС*
*Романов Р.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 37 от 18.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____ *Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____ *Рыжкова М.Н.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Статистическая обработка измерительной информации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в банке
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3803>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	5 практических работ	20 баллов
Рейтинг-контроль 2	5 практических работ	20 баллов
Рейтинг-контроль 3	6 практических работ, тестирование	20 баллов
Посещение занятий студентом		0 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		0 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3803>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока:

блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 15 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Варианта, находящаяся в середине ряда

Измерения, в ходе которых искомое значение измеряемой величины находится непосредственно из опытных данных

Первой числовой характеристикой статистического ряда непрерывных величин является

Чему равно математическое ожидание равномерно распределенных случайных величин из интервала от -1 до +1?

Два стрелка, для которых вероятности попадания в мишень равны соответственно 0,7 и 0,8, производят по одному выстрелу. Определить вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

Функция плотности вероятностей характеризует

- Функцию распределения дискретной случайной величины X
- Плотность распределения вероятностей дискретной случайной величины X в области ее значений
- Плотность распределения вероятностей как непрерывной, так и дискретной случайной величины X в области ее значений
- Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X в области ее значений

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3803>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.