

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
_____ 19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистическая обработка в интеллектуальных устройствах

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Программирование робототехнических систем

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	216 / 6	16	16	36	3,6	0,35	71,95	108,4	Экз.(35,65)
Итого	216 / 6	16	16	36	3,6	0,35	71,95	108,4	35,65

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний, умений, навыков по законам распределения и числовым характеристикам случайных величин, лежащими в основе современных алгоритмов статистической обработки информации, применение нейросетей для анализа и предсказания временных рядов.

Задачей дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области обработки статистических данных в интеллектуальных устройствах, изучение основных статистических методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины бакалавриата: «Математика», «Информатика», «Статистическая обработка в интеллектуальных устройствах». Базирующиеся дисциплины: «Методы обработки измерительной информации» и другие, а так же выпускная квалификационная работа.

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	
ПК-2 Способность проводить исследования новых технических и технологических решений на основе моделирования	ПК-2.1 Осуществляет исследование новых технических и технологических решений на основе моделирования	Знать функционал основных информационных средств для математического анализа и моделирования (ПК-2.1) Уметь выбирать функционал основных информационных средств для математического анализа и моделирования (ПК-2.1) Владеть навыками применения информационных средств для математического анализа и моделирования случайных величин и процессов (ПК-2.1)	отчет, тест
ПК-3 Использует технологии искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	ПК-3.1 Применяет технологии искусственного интеллекта при построении приборов и систем	Знать технологии искусственного интеллекта при построении приборов и систем (ПК-3.1) Уметь разрабатывать модели искусственных нейронных сетей, применять метод машинного обучения для прогнозирования (ПК-3.1) Владеть навыками применения технологии искусственного интеллекта при построении приборов и систем (ПК-3.1)	отчет, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

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	Методы статистической обработки в интеллектуальных устройствах	1	14	10	36					52	отчет, тестирование
2	Обработка статистических данных с применением искусственного интеллекта	1	2	6						56,4	отчет, тестирование
Всего за семестр		216	16	16	36			3,6	0,35	108,4	Экз.(35,65)
Итого		216	16	16	36			3,6	0,35	108,4	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Методы статистической обработки в интеллектуальных устройствах

Лекция 1.

Статистическое распределение выборки (2 часа).

Лекция 2.

Случайные величины, вероятности, программные средства (2 часа).

Лекция 3.

Числовые характеристики статистического распределения (2 часа).

Лекция 4.

Оценка неизвестных параметров, свойства статистических оценок. Точечное оценивание параметров (2 часа).

Лекция 5.

Интервальное оценивание параметров (2 часа).

Лекция 6.

Проверка статистических гипотез (2 часа).

Лекция 7.

Робастные статистические методы и регрессия (2 часа).

Раздел 2. Обработка статистических данных с применением искусственного интеллекта

Лекция 8.

Статистика для малых выборок (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Методы статистической обработки в интеллектуальных устройствах

Практическое занятие 1

Генерация и анализ случайных величин (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчёт математического ожидания, дисперсии, квантилей (2 часа).

Практическое занятие 3

Точечные оценки (2 часа).

Практическое занятие 4

Доверительные интервалы (2 часа).

Практическое занятие 5

Критерии проверки гипотез (2 часа).

Раздел 2. Обработка статистических данных с применением искусственного интеллекта

Практическое занятие 6

Устойчивые оценки (2 часа).

Практическое занятие 7

Непараметрические тесты (2 часа).

Практическое занятие 8

Анализ временных рядов (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Методы статистической обработки в интеллектуальных устройствах

Лабораторная 1.

Непараметрические оценки плотности распределения (4 часа).

Лабораторная 2.

Анализ корреляций и ковариаций для многомерных данных (4 часа).

Лабораторная 3.

Байесовские методы оценки параметров (4 часа).

Лабораторная 4.

Bootstrap-оценивание параметров распределений (4 часа).

Лабораторная 5.

Анализ мощности статистических критериев (4 часа).

Лабораторная 6.

Робастные регрессионные модели (4 часа).

Лабораторная 7.

Критерии согласия для распределений (4 часа).

Лабораторная 8.

Экспоненциальное сглаживание временных рядов (4 часа).

Лабораторная 9.

Метод наименьших квадратов (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Первичная обработка выборок. Вариационный ряд. Гистограмма. Полигон частот.
2. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
3. Интервальные оценки случайной величины.
4. Нахождение точечных оценок. Метод моментов.
5. Метод максимального правдоподобия.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Законы распределения случайной величины.
8. Архитектура нейронных сетей.
9. Алгоритм обратного распространения ошибки.
10. Нормализация входной и выходной информации для статистической обработки.
11. Нейронные сети с радиальными базисными функциями.
12. Самоорганизующиеся сети в интеллектуальных устройствах.
13. Применение статистических моделей для адаптивной настройки параметров устройств.
14. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных.
15. Определение кластеризации. Постановка задачи кластеризации.

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.

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. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 45 с. - <http://www.iprbookshop.ru/78563.html>
2. Постовалов, С. Н. Математическая статистика. Конспект лекций : учебное пособие / С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова, В. С. Карманов. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 140 с. - <http://www.iprbookshop.ru/91732.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>

4. Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. И. Павлова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 191 с. - <https://www.iprbookshop.ru/87110.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кадырова, Н. О. Статистический анализ больших данных: подход на основе машин опорных векторов : учебное пособие / Н. О. Кадырова, Л. В. Павлова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. — 60 с. - <https://www.iprbookshop.ru/128651.html>

2. 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>

3. 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:

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

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

Платформа датасетов, облачные инструменты для обработки данных и машинного обучения <https://www.kaggle.com/>

Программное обеспечение:

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Python 3.9.4 (Python Software Foundation License)

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

intuit.ru

kaggle.com

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

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 *12.04.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *доцент кафедры УКТС Романов Р.В.* _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 36 от 04.05.2026 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____ *Дорофеев Н.В.*

(Подпись)

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

протокол № 9 от 12.05.2026 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____ *Кутарова Е.И.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Статистическая обработка в интеллектуальных устройствах

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены:
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4359>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	1 семестр: 2 практические работы, 3 лабораторные работы;	1 семестр: 10
Рейтинг-контроль 2	1 семестр: 4 практические работы, 3 лабораторные работы;	1 семестр: 10
Рейтинг-контроль 3	1 семестр: 2 практические работы, 3 лабораторные работы, тестирование, опрос	1 семестр: 20
Посещение занятий студентом		1 семестр: 10
Дополнительные баллы (бонусы)		1 семестр: 5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		1 семестр: 5

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=4359>

Вопросы для подготовки к экзамену размещены:
<https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4359>

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.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа 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	Уровень сформированности компетенций
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:

Разность между наибольшим и наименьшим признаком вариации

Числовыми характеристиками статистического ряда является _____ измерения, при которых измеряемая величина определяется по известным соотношениям между физическими величинами, найденными в результате прямых измерений

Вероятность, вероятностная мера и функция распределения могут принимать

Как отрицательные, так и положительные значения

Любые неотрицательные значения

Неотрицательные значения из интервала $[0, p]$

Неотрицательные значения из интервала $[0, 1]$

Случайной называется величина, которая в результате опыта принимает

Значение, определяемое условиями опыта

Любое заранее неизвестное значение из некоторого заданного множества

Значение, вычисляемое по известной формуле

Заранее известное значение из некоторого заданного множества

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=4359>

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