Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.08.2026 16:59:11
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Передовая инженерная школа технологического лидерства FDR

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /П.Итурралде /
«26» февраля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическая статистика»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль
«Искусственный интеллект и машинное обучение»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик:

Доцент, канд. экон. наук, доцент  /Г.В. Бойкова /

Согласовано:

Зав. кафедрой «Математика»,

канд. техн. наук, доцент  /О.М. Баранова/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине…… 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы…… 5
3. Структура и содержание дисциплины…… 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость……..... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины…….. 6
   - 3.3. Содержание дисциплины……... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий……. 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….. 9
   - 4.1. Нормативная литература……..... 9
   - 4.2. Основная литература……..... 9
   - 4.3. Дополнительная литература…….. 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы……... 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение…… 10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы …… 10
5. Материально-техническое обеспечение……..... 11
6. Методические рекомендации…….. 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения... 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……..... 12
7. Фонд оценочных средств……..... 13
   - 7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения…… 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения…….…… 17
   - 7.3.Оценочные средства……..... 18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным *целям* освоения дисциплины «Математическая статистика» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.
- подготовку высококвалифицированных кадров, востребованных в условиях цифровой турбулентности и высоких технологических рисков современной цифровой экономики.

К основным *задачам* освоения дисциплины «Математическая статистика» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Обучение по дисциплине «Математическая статистика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с ФГОС 09.03.01 (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (в редакции ред. от 27.02.2023).

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает основы высшей математики, методы и модели, применяемые в различных областях; основы математического моделирования, принципы построения математических моделей, алгоритмы решения задач оптимизации; ИОПК-1.2. Умеет применять методы дискретной математики, системного анализа, математического моделирования для исследования и разработки профессиональных задач и процессов; применять математическое обеспечение при моделировании прикладных и информационных процессов. ИОПК-1.3. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, составления математических моделей и решения задач линейного и нелинейного программирования, а также задач оптимизации работы с методами дискретной математики, используемыми

	при проектировании и разработке информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1: Модуль "Математические дисциплины"
Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- линейная алгебра;
- математический анализ.

Дисциплина «Математическая статистика» логически связана с последующими дисциплинами:
В обязательной части:

- специальные главы математики;
- математическая логика и теория алгоритмов в практике программирования;
- дискретные структуры и компьютинг.

В части формируемой участниками образовательных отношений:

- численные методы;
- методы оптимизации;
- байесовские методы машинного обучения;
- нечеткая логика и нейро-нечеткие системы;

В части элективных дисциплин:

- машинное обучение в финансах;
- машинное обучение в промышленности.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы -72 часа.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 3
	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.	Лекции	18	18
2.	Семинарские/практические занятия	36	36
	Лабораторные занятия	-	-
	Самостоятельная работа	18	18
	Промежуточная аттестация		
	Дифференцированный зачет	3	3

	Итого	72	72

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1. Математическая статистика	**72**	**18**	**36**	**0**	**0**	**18**
1	Предмет и основные задачи математической статистики. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки). **Выдача заданий РГР**	8	2	4	0	0	2
2	Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства. Полигон частот и полигон относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.	8	2	4	0	0	2
3	Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам. Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних. Выборочная и исправленная дисперсии.Точечная оценка среднего квадратического отклонения	8	2	4	0	0	2
4	Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие точности оценки. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении.	8	2	4	0	0	2

	Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки. Распределение Стьюдента.						
5	Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.	8	2	4	0	0	2
6	Проверка статистических гипотез. Сравнений двух средних нормальных генеральных совокупностей. Случай известной дисперсии. Случай неизвестной дисперсии. .	8	2	4	0	0	2
7	Сравнений двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение средней нормальной генеральной совокупности с гипотетической средней. Сравнение дисперсии нормальной генеральной совокупности с гипотетическим значением.	8	2	4	0	0	2
8	Коэффициент корреляции. Определение. Проверка гипотезы. Схема вычисления.	8	2	4	0	0	2
9	Уравнения линейных регрессий: X на Y и Y на X.	8	2	4	0	0	2
	Форма аттестации: дифференцированный зачет	**3**					
	Итого	**72**	**18**	**36**	**0**	**0**	**18**

3.3. Содержание разделов дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные этапы развития дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке бакалавра, связь с другими дисциплинами.

Тема 1. Предмет и основные задачи математической статистики. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки).

Тема 2. Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства. Полигон частот и полигон относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.

Тема 3. Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам.

Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних. Выборочная и исправленная дисперсии. Точечная оценка среднего квадратического отклонения

Тема 4. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие точности оценки. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки. Распределение Стьюдента.

Тема 5. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.

Тема 6. Проверка статистических гипотез. Сравнений двух средних нормальных генеральных совокупностей. Случай известной дисперсии. Случай неизвестной дисперсии.

Тема 7. Сравнений двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение средней нормальной генеральной совокупности с гипотетической средней. Сравнение дисперсии нормальной генеральной совокупности с гипотетическим значением.

Тема 8. Коэффициент корреляции. Определение. Проверка гипотезы. Схема вычисления.

Тема 9. Уравнения линейных регрессий: X на Y и Y на X.

3.4. Тематика практических занятий по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Тема занятия
1	Генеральная и выборочная совокупности. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки).
2	Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства. Полигон частот и полигон относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.
3	Точечные оценки параметров распределения. Выборочная и исправленная дисперсии. Точечная оценка среднего квадратического отклонения
4	Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
5	Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.
6	Проверка статистических гипотез. Сравнений двух средних нормальных генеральных совокупностей. Случай известной дисперсии. Случай неизвестной дисперсии.
7	Сравнений двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение средней нормальной генеральной совокупности с гипотетической средней. Сравнение дисперсии нормальной генеральной совокупности с гипотетическим значением.
8	Коэффициент корреляции. Определение. Проверка гипотезы. Схема вычисления.
9	Уравнения линейных регрессий: X на Y и Y на X.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 09.03.01. Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929 (ред. от 27.02.2023).
2. Академический учебный план по направлению подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль: Искусственный интеллект и машинное обучение. Формы обучения – очная, 2026/2027 г.
3. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4.2. Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 12-е изд. стер. М.: Юрайт, 2013; 1999, 139 экз.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для втузов. 2-е изд., стер. М.: Высшая школа. 2000. 480 с.

4.3. Дополнительная литература:

1. Коган Е.А. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Учебное пособие по дисциплине «Математика» для студентов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение. М. 2007. 423 экз.
2. Коган Е.А., Юрченко А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М.: ИНФРА-М, 2019. 250 с.
3. Муханов С.А., Коган Е.А., Жукова Г.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное электронное издание. Регистрационное свидетельство ФГУП НФЦ «Информрегистр». №43264. М.: Университет машиностроения, 2015.

3.4. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Теория вероятностей	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=573
Математическая статистика	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=720
Элементы теории вероятностей и математической статистики	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=73

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.
Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной библиотеке московского политеха
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1 .
Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486,
http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);
http://pmims.000webhostapp.com/xbookM0018/index.html Видеокурс и тесты по теории вероятностей и математической статистике.
Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:
http://exponenta.ru, *http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm*.
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.matematikalegko.ru>studentu, www.i-exam.ru.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	**Ссылка на ресурс**	**Доступность**
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно

	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://www.fgosvo.ru.	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническая база университета обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом, и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Кафедра «Математика» не располагает собственным аудиторным фондом и использует учебные аудитории из общего фонда университета.

При необходимости для проведения интерактивных практических занятий используются компьютерные классы университета.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Прежде всего, следует обратить внимание студентов на то, что практически весь изучаемый ими материал не требует какой-либо специальной (дополнительной) подготовки и вполне может быть успешно изучен, если студенты будут посещать занятия, своевременно выполнять домашние задания и пользоваться (при необходимости) системой плановых консультаций в течение каждого семестра. Вошедшие в курс теории вероятностей разделы являются классическими, в то же время они практически ориентированы, так как имеют широкое распространение для решения разного рода задач внутри самой математики и прикладных задач. Их освоение поможет студентам логически верно, аргументировано и ясно

строить устную и письменную речь, успешно применять накопленные знания в профессиональной деятельности.

Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу, а в конце семестра дать список вопросов для подготовки к экзамену.

На первом занятии по дисциплине следует обязательно проинформировать студентов о виде и формах текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине, сроках их проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

Изложение теоретического материала должно сопровождаться иллюстративными примерами, тщательно отобранными преподавателем так, чтобы технические трудности и выкладки при решении задачи не отвлекали от главного: осмысления идеи и сути применяемых методов. Следует всегда указывать примеры практического применения рассмотренных на занятиях уравнений и формул.

Практические занятия должны быть организованы преподавателем таким образом, чтобы оставалось время на периодическое выполнение студентами небольшой самостоятельной работы в аудитории для проверки усвоения изложенного материала.

Преподаватель, ведущий практические занятия, должен согласовывать учебно-тематический план занятий с лектором, использовать единую систему обозначений.

Преподавателю следует добиваться систематической непрерывной работы студентов в течение семестра, необходимо выявлять сильных студентов и привлекать их к научной работе, к участию в разного рода олимпиадах и конкурсах.

Студент должен ощущать заинтересованность преподавателя в достижении конечного результата: в приобретении обучающимися прочных знаний, умений и владения накопленной информацией для решения задач в профессиональной деятельности.

6.1.1. Образовательные технологии

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы (см. п. 4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного овладения материалом данного раздела необходимо, прежде всего, четко усвоить основные понятия математической статистики, очень широко используемые в различных приложениях :вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки. Понимать, что мы называем предметом и основными задачами математической статистики. Иметь понятие о выборочном методе. Знать определения генеральной и выборочной совокупности, в чем их различия.

Правильно определять эмпирическую функцию распределения выборки и ее свойства. Уметь строить полигон частот и полигон относительных частот, гистограмма частот и относительных частот.

Все характеристики, изучаемые в курсе математической статистики, являются статистическими аналогами соответствующих характеристик, рассматриваемых в теории вероятностей, полученными на основе ограниченного числа опытных данных. Следовательно, если, например, математическое ожидание и дисперсия случайной величины, изучаемые в теории вероятностей, являются характерными неслучайными числами, то их статистические

аналоги – выборочная средняя и выборочная (или исправленная) дисперсия являются случайными величинами, зависящими от объема и типа выборки и различными для разных выборок.

Надо обязательно знать и уметь вычислять точечные оценки неизвестных параметров распределения случайной величины - выборочную среднюю и выборочную (или исправленную) дисперсию, так как любая статистическая обработка сводится, прежде всего, к нахождению именно этих характеристик.

Следует обратить внимание на то, что эти оценки являются приближенными, особенно для выборок малого объема, и для суждения о точности и надежности этих оценок надо уметь применять интервальные оценки и знать методику построения доверительных интервалов.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт).

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Расчетно-графическая работа	Текущий	Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд расчетно-графических работ по теме раздела. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов.
2	Контрольная работа	Текущий	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов.
3	Тест	Текущий	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках тестирования проверяется знание теоретической базы.
4	Дифференцированный зачёт	Промежуточный	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени

			достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
знать: теоретические основы теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические основы теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические основы теории вероятностей и математической статистики.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические основы теории вероятностей и математической статистики. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические основы теории вероятностей и математической статистики. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: решать задачи и упражнения используя основные методы, изученные в курсе теории	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: решать задачи и упражнения используя основные методы, изученные в курсе теории вероятностей и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать задачи и упражнения используя основные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

вероятностей и математической статистики.	математической статистики.	методы, изученные в курсе теории вероятностей и математической статистики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	решать задачи и упражнения используя основные методы, изученные в курсе теории вероятностей и математической статистики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	следующих умений: решать задачи и упражнения используя основные методы, изученные в курсе теории вероятностей и математической статистики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками применения теории вероятностей и математической статистики к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применения теории вероятностей и математической статистики к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками применения теории вероятностей и математической статистики к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: навыками применения теории вероятностей и математической статистики к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками применения теории вероятностей и математической статистики к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам. Свободно применяет полученные навыки в

			при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Расчетно-графическая работа	Отлично - Работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, либо имеются недочеты, не влияющие на конечный результат. Хорошо - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания Удовлетворительно - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный Неудовлетворительно - в расчетной и графической частях есть грубые замечания.	Задание на РГР выдается на первом занятии соответствующего раздела дисциплины и сдается по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.
Контрольная работа	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.

	содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: дифференцированный зачёт.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ (РГР) для статистической обработке данных

Для каждого варианта требуется:

1. Представить опытные данные в сгруппированном виде, разбив на k равноотстоящих частичных интервалов.
2. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
3. Построить полигон и гистограмму относительных частот.

4. Вычислить методом произведений числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную и исправленную дисперсии, выборочное среднее квадратическое отклонение.
5. Найти точечные оценки параметров нормального закона распределения и плотность вероятностей $f(x)$.
6. Найти интервальные оценки параметров нормального закона распределения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0{,}95$ и $0{,}99$.

Задание

Результаты регистрации средней эксплуатационной скорости движения автобусов на междугородных маршрутах представлены в виде вариационного ряда в таблице

23	30,2	32,5	34,2	35,6	37,7	38,6	40,3	42,8	44,6
24,5	30,4	32,7	34,3	35,9	37,7	38,8	40,4	42,9	45,0
25,8	30,6	32,9	34,4	36,2	37,8	38,9	40,6	43,0	45,5
26,6	30,8	33,1	34,4	36,5	37,8	39,1	40,8	43,1	46,0
27,0	31,1	33,4	34,6	36,8	37,9	39,3	41,1	43,1	46,5
27,5	31,3	33,6	34,6	37,1	38,1	39,5	41,4	43,2	47,2
28,0	31,5	33,8	34,8	37,3	38,1	39,7	41,7	43,5	47,8
28,6	31,8	33,8	34,9	37,4	38,3	39,9	42,0	43,7	48,6
29,2	32,0	34,0	35,1	37,5	38,4	40,1	42,3	43,9	50,2,
29,7	32,3	34,0	35,3	37,6	38,6	40,2	42,6	44,2	51,0

Примерный вариант контрольной работы

З а д а н и е 1. Дана выборка объема $n = 30$:

42	51	36	43	52	37	45	49
42	51	45	43	45	48	44	40
45	46	44	43	47	38	47	48
46	40	44	37	39	46.		

Требуется:

1) Найти статистический ряд и построить полигон частот;
2) Составить интервальный статистический ряд, взяв 7-10 интервалов, и построить гистограмму частот;

3) Найти оценки математического ожидания $\overline{x}$, выборочную дисперсию $D_в$, исправленную выборочную дисперсию s^2, выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_в$, исправленное среднее квадратическое отклонение s;

4) С доверительной вероятностью $\gamma = 0{,}99$ найти доверительный интервал

а) для математического ожидания $M(X)$ в случае известной дисперсии, предполагая $D(X) = s^2$,

б) для математического ожидания $M(X)$ в случае неизвестной дисперсии,

в) для среднего квадратического отклонения $\sigma = \sqrt{D(X)}$;

5) Проверить критерий Пирсона о нормальном распределении наблюдаемой случайной величины X при уровне значимости $\alpha = 0{,}01$.

З а д а н и е 2. Найти выборочный коэффициент корреляции и выборочные уравнения линейных регрессий Y на X и X на Y по данным выборки для величин X и Y, сведенным в корреляционную таблицу:

Y \ X	15	16	18	19	21	m_y
12	2	7				9
20	1	5	12	2	3	23
28			6	10	2	18
m_x	3	12	18	12	5	50

Вариант тестового задания по математической статистике

ЗАДАНИЕ 1

Статистическое распределение выборки имеет вид

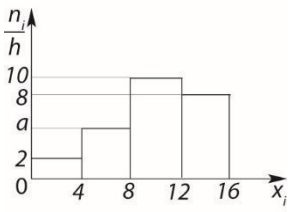
x_i	2	4	5	8
n_i	2	5	7	6

Тогда относительная частота варианты $x_1 = 4$ равна

Ответ	

ЗАДАНИЕ 2

По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот.



Тогда значение a равно:

Ответ	

ЗАДАНИЕ 3

Известно статистическое распределение выборки

x_i	6	7	10	12	13
n_i	5	6	8	7	4

Тогда её выборочная средняя $\overline{x}_в$ равна

Ответ	

ЗАДАНИЕ 4

Дана выборка объема $n.$ Если каждый элемент выборки уменьшить в три раза, то выборочная средняя $\overline{x}_в$:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) не изменится 2) уменьшится в 3 раза
3) увеличится в 3 раза 4) уменьшится в 9 раз.

ЗАДАНИЕ 5

Выборочная средняя для данного статистического распределения выборки

x_i	2	4	5	8	10
n_i	4	7	14	8	7

равна $\overline{x}_в = 6.$ Тогда выборочная дисперсия $D_в$ равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 41 2) 2,20 3) 1,025 4) 6,25.

ЗАДАНИЕ 6

Найти доверительный интервал для оценки с надежностью $\gamma = 0{,}95$ неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака X генеральной совокупности x_0, если известны объем выборки $n = 30,$ выборочная средняя $\overline{x}_в = 2500,$ среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности $\sigma = 100,$ квантиль нормального распределения $t = 2{,}58.$

Ответ	

7.3.2. Промежуточная аттестация

Комплект вопросов
по дисциплине «Математическая статистика»
Вопросы к дифференцированному зачету (3 семестр очной формы обучения)

(Для оценки компетенции ОПК-1)

1. Предмет и основные задачи математической статистики.
2. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки).
4. Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства.
5. Полигон частот и полигон относительных частот.
6. Гистограмма частот и относительных частот.
7. Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам.
8. Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних.
9. Выборочная и исправленная дисперсии.
10. Точечная оценка среднего квадратического отклонения.
11. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие точности оценки.
12. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении.
13. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки. Распределение Стьюдента.
14. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.
15. Проверка статистических гипотез.
16. Сравнений двух средних нормальных генеральных совокупностей. Случай известной дисперсии
17. Сравнений двух средних нормальных генеральных совокупностей. Случай неизвестной дисперсии.
18. Сравнений двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
19. Сравнение средней нормальной генеральной совокупности с гипотетической средней.
20. Сравнение дисперсии нормальной генеральной совокупности с гипотетическим значением.
21. Коэффициент корреляции. Определение. Проверка гипотезы .
22. Коэффициент корреляции. Схема вычисления.
23. Уравнения линейных регрессий: X на Y и Y на X.

Типовые варианты билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Математика»
Дисциплина «Математическая статистика»
Курс 2, семестр 3

Экзаменационный билет

1. Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних.
2. Коэффициент корреляции. Определение. Проверка гипотезы .
3. По выборке одномерной случайной величины

- построить график эмпирической функции распределения $F^*(x)$,
- построить гистограмму относительных частот равноинтервальным способом,
- вычислить точечные оценки математического ожидания и дисперсии, перейти к серединам интервалов,
- вычислить интервальные оценки математического ожидания и дисперсии при доверительной вероятности $\gamma = 0,95$,

Одномерная выборка:

x_i	3-3,2	3,2-3,4	3,4-3,6	3,6-3,8	3,8-4
n_i	16	50	70	44	20

4. Даны ряды распределения независимых случайных величин

X	-1	2	3
P	0,5	0,3	0,2

Y	1	2	4
P	0,6	0,3	0,1

Найти дисперсию случайной величины $Z = X^2 - 2Y.$

Утверждено на заседании кафедры математики «31» 03 2026 г., протокол № 7
Зав. кафедрой О.М. Баранова /_____/

Для проведения промежуточного контроля знаний студентов в дистанционном формате в разработанных кафедрой «Математика» онлайн-курсах имеются итоговые тесты.