Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2026 14:54:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
« 26 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки/специальность
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль/специализация
Большие и открытые данные

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная, заочная

Москва, 2026 г.

Разработчик:

К.п.н., доцент / Н.И. Царькова /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
К.э.н., профессор / С.В. Суворов /

Содержание

Оглавление

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
2.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
2.2 Тематический план изучения дисциплины 6
2.3 Содержание дисциплины 7
2.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
Лабораторная работа 1 по теме № _1__ 9
Описательная статистика 9
*Лабораторная работа 2 по теме №__2_* 9
Оценивание параметров распределения 9
Лабораторная работа 3 по теме №_3__ 9
Проверка статистических гипотез 9
Лабораторная работа 4 по теме №_4__ 9
Корреляционный анализ 9
Лабораторная работа 5 по теме №_5__ 9
Регрессионный анализ 9
Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
3 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
3.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
3.2 Основная литература 9
3.3 Дополнительная литература 9
3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
3.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
4 Материально-техническое обеспечение 10
4.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 10
4.2 Требования к программному обеспечению 10
5 Методические рекомендации 10
5.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
6 Фонд оценочных средств 11
6.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
6.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
6.3 Оценочные средства 16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины учебной дисциплины «Математическая статистика» является: формирование у студентов научного представления о закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей, обучение студентов методам обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез; – обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно - статистических задач, формирование познавательных интересов в экономической, финансовой, информационной и научно-исследовательской деятельности, формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности,. а также развитие у студентов логического, творческого, экономического мышления.

Задачами дисциплины являются:

-Теоретическое освоение студентами основных понятий и методов математической статистики, приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий,

-Исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик,

-Обучение студентов методам обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез, обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

Обучение по дисциплине «Математическая статистика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**Знать**: Принципы сбора, отбора и обобщения информации. Методики системного подхода для решения профессиональных задач. **Уметь**: Анализировать и систематизировать разнородные данные. Оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. **Владеть**: Навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками. Методами принятия решений.
ПК-4. Способен руководить процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами	**Знать**: Стандарты в области технического документирования; мировые тенденции в области технической коммуникации. Требования к квалификации специалистов отдела технического документирования. **Уметь**: Выявить целевую аудиторию документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки. Выявить и согласовать цель создания системы автоматизированной разработки технической документации. Производить диагностику потребностей

	предприятия или организации в области технической коммуникации. Разрабатывать техническую документацию ИС. Разрабатывать руководства для пользователей ИС. Разрабатывать план управления документацией; разрабатывать план управления проектом и частных планов (управления качеством, персоналом, рисками, стоимостью, содержанием, временем, субподрядчиками, закупками, изменениями, коммуникациями). **Владеть:** Навыками обеспечения использования актуальных версий документов. Навыками опроса экспертов по предметной области. Навыками сбора исходных сведений и материалов. Навыками создания шаблонов для работы в текстовых процессорах.
ПК-5. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	**Знать:** Порядок сбора исходных данных для создания ИС; порядок согласования требований к типовой ИС, процессов и инструкций по выполнению работ с заинтересованными сторонами. **Уметь:** Организовать сбор исходных данных у заказчика; выявлять необходимые изменения в существующей ИС. Разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и структуру баз данных ИС в соответствии с ней; разрабатывать прототип ИС на базе типовой ИС. **Владеть:** Навыками сбора необходимой информации для инициации проекта. Навыками организации сбора данных о запросах и потребностях заказчика. Навыками проведения функционального аудита конфигурации ИС.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1, а именно, Б1.2.2.6 Модуль "Математические методы обработки данных" .

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- *Проектная деятельность;*
- *Математический анализ;*
- *Линейная алгебра;*
- *Теория вероятности;*
- *Эконометрические методы исследования*
- *Анализ данных*

- *Методы прогнозирования;*
- *Интеллектуальный анализ данных.*

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет __2__ зачетных(е) единиц(ы) (_72 часа).

2.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет	
	Итого:	**72**		

3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**12**	12	
	В том числе:			
1.1	Лекции	4	4	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	**Самостоятельная работа**	**60**	60	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет	
	Итого:	**72**		

2.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	

1	Раздел 1.	72	18		18		36
1.1	Тема 1. Введение. Описательная статистика	16	4		4		8
1.2	Тема 2. Оценки параметров распределения	16	4		4		8
1.3	Тема 3. Проверка статистических гипотез	16	4		4		8
1.4	Тема 4. Корреляционный анализ.	12	2		4		6
1.5	Тема 5. Регрессионный анализ	8	2		2		4
1.6	Тема 6. Особенности статистической обработки в Microsoft Excel	4	2				2
Итого		**72**	**18**		**18**		**36**

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	**Разделы/темы дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Тема 1. Введение. Описательная статистика	13	1		2		10
1.2	Тема 2. Оценки параметров распределения	13	1		2		10
1.3	Тема 3. Проверка статистических гипотез	12	1		1		10
1.4	Тема 4. Корреляционный анализ.	12	1		1		10
1.5	Тема 5. Регрессионный анализ	11			1		10
1.6	Тема 6. Особенности статистической обработки в Microsoft Excel	11			1		10
Итого		**72**	**4**		**8**		**60**

2.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение. Описательная статистика

- Генеральная совокупность. Выборка. Выбор
- Вариационный и статистический ряды
- Дискретный статистический ряд
- Интервальный статистический ряд
- Функция распределения выборки
- Выборочные числовые характеристики

Тема 2. Оценки параметров распределения

- Определение и свойства статистической оценки

- Точечные оценки неизвестных параметров
- Интервальные оценки неизвестных параметров
- Доверительный интервал для математического ожидания при
- известном среднеквадратическом отклонении
- Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном
- среднеквадратическом отклонении
- Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения
- Доверительные интервалы и этические проблемы

Тема 3. Проверка статистических гипотез

- Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы
- Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Сравнение выборочной
- средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности
- (со стандартом, нормативом)
- Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных
- совокупностей
- Сравнение двух дисперсий нормально распределенных совокупностей
- Сравнение двух средних нормально распределенных совокупностей
- Проверка гипотезы о равенстве долей признака
- Сравнение генеральной доли со стандартом (нормативом)
- Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях
- Исключение резко выделяющихся наблюдений
- Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.

Тема 4. Корреляционный анализ

- Корреляционная связь и ее статистическое изучение
- Понятие корреляционной связи
- Задачи корреляционного анализа.
- Выборочный коэффициент линейной корреляции и его свойства
- Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции
- Вычисление выборочного коэффициента линейной корреляции
- Доверительный интервал для коэффициента корреляции
- Корреляция и причинная связь
- Ранговая корреляция
- Коэффициент ранговой корреляции Спирмена
- Корреляция дихотомических признаков. Коэффициенты ассоциации и контингенции

Тема 5. Регрессионный анализ

- Аппроксимационные модели
- Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов
- Определение уравнений линейных регрессий
- Критерий Фишера проверки адекватности модели
- Оценка значимости параметров регрессии
- Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии

Тема 6. Средства статистической обработки в Microsoft Excel

- Встроенные статистические функции
- Надстройка «Анализ данных»
- Описательная статистика
- Гистограмма
- Двухвыборочный z-тест для средних

- Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями
- Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями
- Парный двухвыборочный t-тест для средних
- Двухвыборочный F-тест для дисперсий
- Регрессия

2.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Указываются темы занятий.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1 по теме № _1__Описательная статистика

Лабораторная работа 2 по теме №__2_Оценивание параметров распределения

Лабораторная работа 3 по теме №_3__Проверка статистических гипотез

Лабораторная работа 4 по теме №_4__Корреляционный анализ

Лабораторная работа 5 по теме №_5__Регрессионный анализ

Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №922 «Об утверждении федерального государственного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-03-prikladnaya-informatika-922/

3.2 Основная литература

1. Шихова, О. А. Математическая статистика : учебное пособие / О. А. Шихова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2022. — 103 с. — ISBN 978-5-98076-361-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256085 (дата обращения: 16.10.2024)

2. Титов, А. Н. Основы математической статистики : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-3160-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331016 (дата обращения: 16.10.2024).

3.3 Дополнительная литература

1. Дубатовская, М. В. Математическая статистика : учебно-методическое пособие / М. В. Дубатовская, С. В. Рогозин, Е. И. Васенкова. — Минск : БГУ, 2020. — 158 с. — ISBN 978-

985-566-963-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180659 (дата обращения: 16.10.2024).).

2. Ганичева, А. В. Математическая статистика : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134089 (дата обращения: 16.10.2024).

3.4 Электронные образовательные ресурсы

1.ЭОР «Математическая статистика»
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12360

3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

3.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

4 Материально-техническое обеспечение

4.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

4.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.

Веб-браузер, Chrome.

ПО, предоставленное преподавателем.

5 Методические рекомендации

5.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями.

6 Фонд оценочных средств

6.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, экзамен.

6.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.				

УК-2.1. Знать: Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Методологические основы принятия управленческого решения. **УК-2.2. Уметь:** Анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов. Разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. **УК-2.3. Владеть:** Методиками разработки целей и задач проекта. Методами оценки продолжительности и стоимости проекта. Методами оценки потребности в ресурсах.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-4. Способен руководить процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами				
ПК-4.1. Знать: Стандарты в области технического документирования; мировые тенденции в области технической коммуникации. Требования к квалификации специалистов отдела технического документирования. **ПК-4.2. Уметь:**	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует

Выявить целевую аудиторию документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки. Выявить и согласовать цель создания системы автоматизированной разработки технической документации. Производить диагностику потребностей предприятия или организации в области технической коммуникации. Разрабатывать техническую документацию ИС. Разрабатывать руководства для пользователей ИС. Разрабатывать план управления документацией; разрабатывать план управления проектом и частных планов (управления качеством, персоналом, рисками, стоимостью, содержанием, временем, убподрядчиками, закупками, изменениями, коммуникациями). **ПК-4.3. Владеть:** Навыками обеспечения использования актуальных версий документов. Навыками опроса экспертов по предметной области.	«Знать» (см. п. 3).	ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.

Навыками сбора исходных сведений и материалов. Навыками создания шаблонов для работы в текстовых процессорах.				
ПК-5. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.				
ПК-5.1. Знать: Порядок сбора исходных данных для создания ИС; порядок согласования требований к типовой ИС, процессов и инструкций по выполнению работ с заинтересованными сторонами. **ПК-5.2. Уметь:** Организовать сбор исходных данных у заказчика; выявлять необходимые изменения в существующей ИС. Разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и структуру баз данных ИС в соответствии с ней; разрабатывать прототип ИС на базе типовой ИС. **ПК-5.3. Владеть:** Навыками сбора необходимой информации для инициации проекта. Навыками организации сбора данных о запросах и потребностях заказчика. Навыками	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

проведения функционального аудита конфигурации ИС.				

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и ел описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации,** предусмотренные программой дисциплины**.** Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации,** предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.
Удовлетворительно	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации,** предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсут-

	ствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые ошибки. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные **условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

6.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Контрольные вопросы по теме №1

«Описательная статистика»

1. Каковы основные задачи математической статистики?

2. Что называется генеральной и выборочной совокупностями для исследуемой случайной величины?

3. В чем сущность выборочного метода?

4. Как получают повторную и бесповторную выборки?

5. Какая выборка называется репрезентативной, однородной?

6. В чем заключается первичная обработка статистического материала?

7. Что такое частота появления варианты в выборке?

8. Как получают относительную частоту варианты в выборке?

9. Как получают вариационный ряд распределения?

10. Что такое группированный статистический ряд?

11. Как построить по данной выборке дискретный и интервальный сгруппированные статистические ряды?

12. Что такое полигон частот?

13. Как построить многоугольник распределения относительных частот?

14. Как построить гистограмму распределения плотностей относительных частот?

15. Дайте определение моды и медианы выборки.

Контрольные вопросы по теме№2

«Оценки параметров распределения»

1. Дайте определение точечной статистической оценки.

2. Какая оценка параметра распределения называется точечной?

3. Какими свойствами обладает выборочное среднее ?

4. Какими свойствами обладает выборочная дисперсия ?

5. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной для математического ожидания?

6. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной для дисперсии?

7. Что понимается под термином «интервальная оценка параметра распределения»?

8. Дайте определение доверительного интервала.

9. Что такое точность оценки и надежность оценки?

10. Что называется доверительной вероятностью? Какие значения она принимает?

11. Как изменится длина доверительного интервала, если увеличить: 1) объем выборки, 2) доверительную вероятность? Ответ обоснуйте.

12. Запишите формулу для нахождения доверительного интервала математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если генеральная дисперсия: 1) известна; 2) неизвестна.

называется нулевой? Альтернативной? Приведите примеры.

3. Что такое критерий значимости?

4. Что такое уровень значимости? Как он связан с доверительной вероятностью?

5. Что такое критическая область критерия?

6. Поясните смысл ошибок первого и второго рода, возникающих при проверке гипотез.

7. Какие критерии называются односторонними и двусторонними?

8. Приведите пример H0 и H1 гипотез.

9. Какие выводы делает исследователь, если гипотеза H0 отклоняется?

10. Какие выводы делает исследователь, если гипотеза H0 принимается?

11. Как связаны вид альтернативной гипотезы и тип критической области?

12. Какой области (допустимых значений или критической) принадлежит , если делается вывод, что выборочные данные не противоречат данной гипотезе о генеральной совокупности?

13. Какой области (допустимых значений или критической) принадлежит , если делается вывод, что выборочные данные не согласуются с выдвинутой гипотезой?

14. Какие критерии называются параметрическими?

15. Дайте постановку задачи, для решения которой применяется критерий Стьюдента.

16. При каких условиях применяется критерий Стьюдента?

17. Какое условие необходимо проверить до начала применения критерия Стьюдента при малых выборках?

18. Опишите последовательность действий применения критерия Стьюдента для независимых выборок.

19. Дайте описание нулевой гипотезы в задаче о сравнении средних значений признака в двух независимых выборках.

Контрольные вопросы по теме№4

«Корреляционный анализ»

1. Назовите виды зависимостей между признаками, которые могут иметь место в научном исследовании.

2. Какая зависимость между признаками называется статистической? Приведите пример.

3. В чем отличие терминов «корреляционная связь» и «корреляционная зависимость»?

4. Сформулируйте основные задачи корреляционного анализа.

5. Приведите пример положительной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

6. Приведите пример линейной положительной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

7. Приведите пример линейной отрицательной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

8. Сформулируйте свойства коэффициента корреляции Пирсона.

9. Какой вывод делает исследователь, если выборочный коэффициент корреляции Пирсона равен:

10. Как проверить значимость коэффициента корреляции?

11. В чем состоит различие между функциональной и статистической зависимостью между случайными величинами?

Контрольные вопросы по теме №5

«Регрессионный анализ»

1. Что такое регрессионный анализ?
2. Что такое эмпирическая простая линейная регрессия?
3. В чем состоит метод наименьших квадратов?
4. Запишите формулы для вычисления параметров эмпирической простой линейной зависимости.
5. Запишите уравнения прямых регрессий X на Y и Y на X.
6. Как ведут себя прямые регрессии при
7. Какая регрессия называется адекватной опытным данным?
8. Как проверяется адекватность простой линейной регрессии?

Контрольные вопросы по теме № 6

1. Каковы основные задачи математической статистики?
2. Что называется генеральной и выборочной совокупностями для исследуемой случайной величины?
3. В чем сущность выборочного метода?
4. Как получают повторную и бесповторную выборки?
5. Какая выборка называется репрезентативной, однородной?
6. В чем заключается первичная обработка статистического материала?
7. Что такое частота появления варианты в выборке?
8. Как получают относительную частоту варианты в выборке?
9. Как получают вариационный ряд распределения?
10. Что такое группированный статистический ряд?
11. Как построить по данной выборке дискретный и интервальный сгруппированные статистические ряды?
12. Что такое полигон частот?
13. Как построить многоугольник распределения относительных частот?
14. Как построить гистограмму распределения плотностей относительных частот?
15. Дайте определение моды и медианы выборки.
16. Дайте определение точечной статистической оценки.
17. Какая оценка параметра распределения называется точечной?
18. Какими свойствами обладает выборочное среднее ?
19. Какими свойствами обладает выборочная дисперсия ?
20. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной

21. для математического ожидания?

22. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной для дисперсии?

23. Что понимается под термином «интервальная оценка параметра распределения»?

24. Дайте определение доверительного интервала.

25. Что такое точность оценки и надежность оценки?

26. Что называется доверительной вероятностью? Какие значения она принимает?

27. Как изменится длина доверительного интервала, если увеличить: 1) объем выборки, 2) доверительную вероятность? Ответ обоснуйте.

28. Запишите формулу для нахождения доверительного интервала математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если генеральная дисперсия: 1) известна; 2) неизвестна.

29. Какая гипотеза называется статистической? Приведите пример.

30. Какая статистическая гипотеза называется нулевой? Альтернативной? Приведите примеры.

31. Что такое критерий значимости?

32. Что такое уровень значимости? Как он связан с доверительной вероятностью?

33. Что такое критическая область критерия?

34. Поясните смысл ошибок первого и второго рода, возникающих при проверке гипотез.

35. Какие критерии называются односторонними и двусторонними?

36. Приведите пример H0 и H1 гипотез.

37. Какие выводы делает исследователь, если гипотеза H0 отклоняется?

38. Какие выводы делает исследователь, если гипотеза H0 принимается?

39. Как связаны вид альтернативной гипотезы и тип критической области?

40. Какой области (допустимых значений или критической) принадлежит , если делается вывод, что выборочные данные не противоречат данной гипотезе о генеральной совокупности?

41. Какой области (допустимых значений или критической) принадлежит , если делается вывод, что выборочные данные не согласуются с выдвинутой гипотезой?

42. Какие критерии называются параметрическими?

43. Дайте постановку задачи, для решения которой применяется критерий Стьюдента.

44. При каких условиях применяется критерий Стьюдента?

45. Какое условие необходимо проверить до начала применения критерия Стьюдента при малых выборках?

46. Опишите последовательность действий применения критерия Стьюдента для независимых выборок.

47. Дайте описание нулевой гипотезы в задаче о сравнении средних значений признака в двух независимых выборках.

48. Назовите виды зависимостей между признаками, которые могут иметь место в научном исследовании.

49. Какая зависимость между признаками называется статистической? Приведите пример.

50. В чем отличие терминов «корреляционная связь» и «корреляционная зависимость»?

51. Сформулируйте основные задачи корреляционного анализа.

52. Приведите пример положительной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

53. Приведите пример линейной положительной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

54. Приведите пример линейной отрицательной корреляционной связи между признаками. Ответ обоснуйте.

55. Сформулируйте свойства коэффициента корреляции Пирсона.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Экзамен

Вопросы к экзамену по математической статистике

1.Генеральная совокупность, выборка. Функция распределения выборки. Статистика. Выборочный метод математической статистики.

2.Вариационный ряд. Порядковые статистики. Статистический ряд, Интервальный статистический ряд.

3.Эмпирическая функция распределения, закон её распределения. Сходимость к теоретической функции распределения.

4.Гистограмма и полигон частот.

5.Выборочные числовые моменты.

6.Моменты выборочного среднего и моменты выборочной дисперсии. Связь между начальными и центральными выборочными моментами.

7.Сходимость выборочных моментов.

8.Асимптотическая нормальность выборочных моментов.

9.Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности: состоятельность, несмещенность, эффективность.

10.Выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия.

11.Математическое ожидание, дисперсия и ковариация крайних членов вариационного ряда для равномерной генеральной совокупности.

12.Теорема о единственности эффективной оценки.

13.Функция правдоподобия. Вклад и информация выборки. Регулярные статистические модели.

14.Вычисление плотности информации для различных статистических моделей.

15. Неравенство Крамера -Рао для параметра статистической модели. Показатель эффективности статистической оценки. (Самостоятельно)*

16.Неравенство Крамера –Рао для функции от параметра статистической модели. (самостоятельно)*

17.Экспоненциальные статистические модели.

18.Метод моментов для построения точечной оценки параметров генеральной совокупности. Примеры.

19.Метод максимального правдоподобия для построения точечной оценки параметров генеральной совокупности. Примеры.

20.Распределение хи-квадрат.

21.Распределение Стьюдента.

22.Распределение Фишера

23.Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Понятие о доверительном интервале.

24. Доверительные интервалы для параметров различных статистических моделей.

25.Проверка статистических гипотез. Классификация гипотез. Статистический критерий, статистика критерия. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия, надежность критерия, мощность критерия.

26. Примеры проверки параметрических гипотез.

27. Критерии согласия. Критерий Пирсона.

28. Критерий Колмогорова.