

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):
Профили: математика; информатика
Форма обучения очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов
	Может применять методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач
	Может использовать средства компьютерной поддержки при решении задач в области математической статистики и теории случайных процессов
ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знает классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и прикладных задачах.
	Может проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным при использовании статистических таблиц и компьютерной поддержки.

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
5 семестр			
1	Основные понятия математической статистики.	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
2	Теория оценок. Нахождение неизвестных параметров распределения.	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
3	Элементы теории корреляции.	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
4	Проверка статистических гипотез.	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
	Экзамен	ОК-3, ПК-11	Вопросы к экзамену (теоретический и задача)
6 семестр			
5	Основные понятия теории случайных процессов	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
6	Случайные функции. Потоки событий	ОК-3, ПК-11	Вопросы к зачету (теоретический и задача)
7	Марковские случайные процессы	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
8	Элементы теории массового обслуживания	ОК-3, ПК-11	Контрольные вопросы Практические работы Проверочные работы
	Контрольная работа	ОК-3, ПК-11	Задачи вычислительные (9) и педагогическая (1) – 10 вариантов.
	Экзамен	ОК-3, ПК-11	Вопросы к экзамену (теоретический)

1.3. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов	Контрольные вопросы Теоретические вопросы к зачету экзамену	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.
	Может применять методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач	Практические работы Проверочные работы	<i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.
	Может использовать средства компьютерной поддержки при решении задач в области математической статистики и теории случайных процессов	Контрольная работа Практические вопросы к экзамену	<i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знает классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и прикладных задачах.	Контрольные вопросы Контрольная работа Теоретические вопросы к экзамену	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.
	Может проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным при использовании статистических таблиц и компьютерной поддержки.	Практические работы Проверочные работы Контрольная работа	<i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, собеседованием по контрольным вопросам, проверкой задач, в том числе, с пояснением у доски, в ходе практических работ, проверочных работ и домашних заданий в рамках самостоятельной работы.

Итоговый контроль – экзамен в форме собеседования с решением задачи по теме вопроса (5 сем.); контрольная работа и экзамен в форме собеседования (6 сем.).

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы используются для проведения анализа материала лекций, самостоятельного углубления знаний, а также для самопроверки знаний студентов по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Ответ оценивается в баллах «2», «1» или «0». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется в конце занятия.

Балл	Критерий оценивания
2	<ul style="list-style-type: none"> - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
1	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
0	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

2.2. Практические работы

Задания на практических занятиях используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается в баллах «2», «1» или «0».

Учитывается активность студента при выполнении работы на занятии.

Критерии оценки доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно в конце занятия.

На отдельных практических занятиях проводятся проверочные и контрольные работы, а также коллоквиум. Критерии оценивания этих форм контроля приводятся отдельно

Балл	Критерий оценивания
2	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Решения задачи с пояснением у доски.
1	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление в целом соответствует требованиям. Решения задачи с пояснением у доски отсутствуют.
0	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление не соответствует требованиям. У доски не работает.

2.3. Проверочные работы

Проверочные работы используются для оценки практических умений по решению задач, выявлению алгоритма задач и способности объяснить решение задачи, как основа для формирования профессиональных компетенций по одной из тем дисциплины.

Отчет о выполнении заданий оценивается по 4-х балльной системе. Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

Балл	Критерий оценивания
4	Выполнил правильно все задания. Демонстрирует понимание методов решения заданий.
3	Выполнил все задания с не принципиальными недочетами. Демонстрирует общее понимание методов решения заданий.
2	Справился с половиной заданий, по остальным есть попытки решения Демонстрирует понимание отдельного метода решения заданий.
1	Выполнил правильно 1 задание, но с недочетами. Демонстрирует слабое понимание отдельного метода решения заданий.
0	Допустил большое число ошибок и недочетов, не представил правильного решения ни на одно из заданий. Или не приступил к выполнению работы.

2.4. Контрольная работа

Контрольные работы используются для оценки практических умений по решению задач, выявлению алгоритма задач и способности объяснить решение задачи, как основа для формирования профессиональных компетенций по одному из разделов дисциплины.

Отчет о выполнении заданий оценивается в 10 баллов. Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

Балл	Критерий оценивания
10	Выполнил правильно все 10 заданий. Демонстрирует понимание методов решения задач. Свободно использует математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 решено на творческом уровне).
9	Выполнил правильно 9 заданий. Демонстрирует понимание методов решения задач. Свободно использует математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 решено на творческом уровне).
8	Выполнил правильно 8 заданий. Демонстрирует понимание методов решения задач. Свободно использует математические методы для обработки результатов

	педагогического эксперимента (задание 10 решено на хорошем уровне).
7	Выполнил правильно 7 заданий. Демонстрирует общее понимание методов решения задач. Использует математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 решено на хорошем уровне).
6	Выполнил правильно 6 заданий. Демонстрирует общее понимание методов решения задач. С трудом использует математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 решено на удовлетворительном уровне).
5	Выполнил правильно 5 заданий. Демонстрирует понимание отдельных методов решения задач. С трудом использует математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 решено на удовлетворительном уровне).
4	Выполнил правильно 4 задания. Демонстрирует понимание отдельных методов решения задач. Плохо представляет практическое применение математических методов для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 не решено, есть попытки решения).
3	Выполнил правильно 3 задания. Демонстрирует слабое понимание отдельных методов решения задач. Плохо представляет практическое применение математических методов для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 не решено, есть попытки решения).
2	Выполнил правильно 2 задания. Демонстрирует слабое понимание отдельных методов решения задач. Плохо представляет практическое применение математических методов для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 не решено).
1	Выполнил правильно 1 задания. Демонстрирует слабое понимание отдельных методов решения задач. Плохо представляет практическое применение математических методов для обработки результатов педагогического эксперимента (задание 10 не решено).
0	Нет адекватных попыток решения ни одно из заданий. Или не приступил к выполнению работы.

По результатам проверки за контрольную работу ставится оценка «зачтено»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» (базовый или повышенный уровень: готов к самостоятельному выполнению работ, в том числе, в учебно-воспитательном процессе)

- Умеет решать вычислительные задачи и демонстрирует общее понимание методов их решения.
- Может использовать математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента.
- Может использовать средства компьютерной поддержки при решении практических задач
- Контрольная работа оценена на 5-10 баллов.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» (низкий или пороговый уровень: может выполнять работы только под контролем преподавателя)

- С трудом может решить отдельные типы вычислительных задач, демонстрирует слабое понимание методов их решения.

- Затрудняется использовать математические методы для обработки результатов педагогического эксперимента.
- Затрудняется использовать средства компьютерной поддержки при решении практических задач.
- Контрольная работа оценена на 0-4 балла.

2.5. Экзамен

Экзамен является средством проведения промежуточной аттестации во 5 и 6 семестре, проходит в форме собеседования по вопросам.

Допуском к экзамену в 6 семестре является контрольная работа.

Результаты освоения дисциплины на экзамене в **5 семестре** оцениваются степенью полноты ответа на теоретический вопрос и способностью решить и пояснить решение вычислительной задачи.

Оценка «отлично» (*повышенный уровень*: готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися):

- Отлично знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов.
- Отлично знает области приложения знаний в содержании школьного курса математики
- Свободно применяет методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач.
- Может доступно пояснить решение вычислительных задач.
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» (*базовый уровень*: может выполнять работы самостоятельно):

- Хорошо знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов задач.
- Хорошо знает области приложения знаний в содержании школьного курса математики
- Может применять методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач.
- Может пояснить решение вычислительных задач.
- Отвечает на большинство дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» (*пороговый уровень*: может выполнять работы под контролем преподавателя):

- Знает отдельные понятия математической статистики и теории случайных процессов.
- С трудом может назвать области приложения знаний в содержании школьного курса математики
- С трудом применяет методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач.
- Не может пояснить решение вычислительных задач.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

Результаты освоения дисциплины на экзамене в **6 семестре** оцениваются степенью полноты ответа на теоретический вопрос и результатами контрольной работы.

Оценка «отлично» (*повышенный уровень*: готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися):

- Отлично знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов.

- Отлично знает области приложения знаний в содержании школьного курса математики.
- Отлично знает классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и прикладных задачах
- Свободно может применять методы математической статистики и теории случайных процессов при обработке результатов педагогического эксперимента.
- Баллы за контрольную работ: 9-10.
- Может доступно пояснить решение вычислительных задач.
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» (*базовый уровень*: может выполнять работы самостоятельно):

- Хорошо знает основные понятия математической статистики и теории случайных процессов задач.
- Хорошо знает области приложения знаний в содержании школьного курса математики
- Может применять методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач.
- Хорошо знает классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и прикладных задачах
- Может применять методы математической статистики и теории случайных процессов при обработке результатов педагогического эксперимента.
- Баллы за контрольную работ: 7-8.
- Отвечает на большинство дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» (*пороговый уровень*: может выполнять работы под контролем преподавателя):

- Знает отдельные понятия математической статистики и теории случайных процессов.
- С трудом может назвать области приложения знаний в содержании школьного курса математики
- С трудом применяет методы математической статистики и теории случайных процессов к решению задач.
- Слабо знает классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и прикладных задачах
- С трудом может применять методы математической статистики и теории случайных процессов при обработке результатов педагогического эксперимента.
- Баллы за контрольную работ: 5-6.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

Экзамен принимается преподавателем, проводившим занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя соответствующими техническими и программными средствами.

Время для подготовки 60 мин – для формулировки ответа на теоретический вопрос и решение задачи. Время ответа - не более 7-10 минут. Преподавателю предоставляется

право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Общее время сдачи экзамена на 1 студента – 15 минут.

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Количественная оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат экзамена в зачетную книжку выставляется в день проведения в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на экзамен и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка в соответствии с набранными баллами в течение семестра.

Неявка на экзамен при условии нулевой аттестации в течение семестра отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Обучающимся, не сдавшим экзамен в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения экзамена определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача экзамена с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

3. Оценочные средства

3.1. Контрольные вопросы

5 семестр

1. В чем состоят различия задач теории вероятностей и мат. статистики?
2. В какой форме представляются первичные результаты наблюдений?
3. Что такое выборка и вариационный ряд?
4. Что называется рангом наблюдения?
5. Как перейти от негруппированной выборки к группированной?
6. Дайте определение эмпирической функции распределения.
7. Перечислите свойства эмпирической функции распределения.
8. Охарактеризуйте статистическую модель выборки.
9. Какая характеристика распределения оценивается с помощью гистограммы?
10. Опишите алгоритм построения гистограмм.
11. Назовите числовые характеристики распределения случайной величины, определяющие положение эмпирического распределения на оси случайных величин?
12. Назовите числовые характеристики распределения случайной величины, определяющие форму распределения

13. Назовите числовые характеристики распределения случайной величины, определяющие рассеяние случайных величин.
14. Что понимается под оценкой неизвестного параметра?
15. Что понимают под статистическим аналогом?
16. Что является обоснованием применения статистических аналогов для построения оценок?
17. Какая оценка параметра называется несмещенной?
18. Какая оценка параметра называется состоятельной?
19. Какая оценка математического ожидания обладает свойствами состоятельности и несмещенности в случае прямых равноточных измерений?
20. Какая оценка дисперсии обладает свойствами состоятельности и несмещенности в случае прямых равноточных измерений?
21. Как получить оценку медианы по выборке из генеральной совокупности?
22. Перечислите известные вам методы получения точечных оценок. В чем суть метода моментов оценивания параметров модели?
23. Как получают оценки неизвестных параметров методом наибольшего правдоподобия?
24. Что такое робастность?
25. Когда необходимо использовать робастные оценки параметров?
26. Каковы робастные оценки параметров сдвига и способы их получения?
27. Назовите робастную оценку параметра масштаба распределения.
28. В чем отличие точечной оценки от интервальной?
29. Что называется доверительным интервалом и доверительной вероятностью (надежностью)?
30. Почему ширина довер. интервала для мат. ожидания при известной дисперсии уже, чем при неизвестной?
31. Какие статистики называются центральными для оцениваемого параметра?
32. Опишите алгоритм построения доверительных интервалов с помощью центральных статистик.
33. Что такое квантиль распределения?
34. Каким образом осуществляется переход от произвольного нормального распределения к стандартному и обратно?
35. Какая случайная величина описывается распределением хи-квадрат?
36. Какая случайная величина описывается распределением Стьюдента?
37. Какая случайная величина описывается распределением Снедекора?
38. Как строится доверительный интервал для математического ожидания случайной величины, распределенной по нормальному закону?
39. Как строится доверительный интервал для дисперсии случайной величины, распределенной по нормальному закону?
40. Как ширина доверительного интервала для некоторой числовой характеристики зависит от объема выборки (при прочих равных условиях)?
41. Что называется статистической гипотезой?
42. Сформулируйте задачу статистической проверки гипотезы.
43. Приведите примеры задач на проверку гипотез и их математические формулировки.
44. Назовите шаги логической схемы проверки статистической гипотезы.
45. Поясните смысл понятий "ошибка первого рода", "ошибка второго рода", "мощность критерия".
46. Что такое уровень значимости?
47. Что такое критерий согласия? Каков смысл статистики критерия?
48. Зачем нужно знать закон распределения статистики критерия?

49. В чем отличие одностороннего и двухстороннего критериев, простой и сложной гипотез?
50. Как зависит ширина области принятия гипотезы от уровня значимости?
51. Как определяются критические границы для одностороннего и двухстороннего критерия при заданной величине уровня значимости?
52. Приведите примеры практических задач, когда необходимо проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий или дисперсий.
53. Что общего в методике построения доверительных интервалов и проверки статистических гипотез?
54. Приведите примеры критериев согласия и области их применения.
55. Какие критерии согласия применимы для непрерывных распределений?
56. Опишите алгоритм применения критерия Колмогорова.
57. Опишите алгоритм применения критерия хи-квадрат Пирсона.
58. Какие противоречивые требования необходимо сбалансировать при группировке данных?
59. Как выбрать оптимальное число интервалов группировки?
60. Опишите критерий однородности Смирнова и алгоритм его применения.
61. В каких случаях применяются ранговые методы?
62. Что из себя представляет статистика критерия Спирмена?
63. Какая гипотеза проверяется с помощью данного критерия?
64. Как проверить гипотезу о равенстве двух математических ожиданий?
65. Как проверить гипотезу о равенстве двух дисперсий?
66. Какова связь между процедурами проверки гипотез и построением доверительных интервалов?
67. Проверка гипотезы о равенстве двух средних. Влияние альтернатив.
68. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.

6 семестр

1. Какие задачи решает однофакторный анализ?
2. Что называется фактором?
3. Привести пример. Что такое уровень фактора? Привести пример.
4. В какой форме представляются исходные данные при однофакторном анализе?
5. В чем суть аддитивной модели данных однофакторного анализа?
6. Что такое "сдвиговое семейство" выборок?
7. Какие существуют шкалы измерений?
8. Как влияет выбор шкалы измерений на способ обработки результатов?
9. Когда применяют дисперсионный однофакторный анализ?
10. Какие методы анализа применяют, когда распределение выборок неизвестно?
11. Когда применяют ранговые методы анализа?
12. Назовите стадии однофакторного анализа.
13. Сформулируйте гипотезу, которую необходимо проверить на первой стадии однофакторного анализа.
14. Как можно оценить сдвиг между выборками?
15. Что понимается под качеством оценок сдвига?
16. В чем суть однофакторного дисперсионного анализа?
17. Как строятся оценки дисперсии при однофакторном дисперсионном анализе?
18. Какая статистика применяется при дисперсионном анализе и каково ее распределение?
19. Как проверяется надежность оценки сдвига между группами данных?
20. Проверка гипотезы об однородности дисперсий.
21. Какие виды связей возможны между величинами?
22. Каковы причины, вызывающие корреляцию между величинами?

23. Какие задачи решают корреляционный и регрессионный анализы?
24. Каковы задачи и алгоритмы обработки данных на первом этапе исследования?
25. Что такое корреляционное поле?
26. Какую информацию оно содержит? В чем суть группировки данных?
27. Какие статистики применяют для оценки силы связи между величинами?
28. Что Вы понимаете под понятием "адекватный измеритель статистической связи"?
29. Как выбрать адекватный измеритель статистической связи?
30. Для измерения какой связи используется парный коэффициент корреляции, корреляционное отношение?
31. Когда необходимо использовать ранговый измеритель тесноты связи?
32. Назовите свойства коэффициента корреляции и корреляционного отношения.
33. Каковы задачи регрессионного анализа? На какие классы делятся регрессионные модели?
34. Как строится матрица регрессоров?
35. Каковы основные предпосылки классического регрессионного анализа?
36. Как строятся МНК-оценки параметров регрессионного анализа?
37. Свойства МНК-оценок, не зависящие от вида распределения.
38. Свойства МНК-оценок, связанные с предположением о нормальности распределения.
39. Какие ошибки возможны при выборе структуры регрессионной модели и каковы их последствия?
40. Порядок проведения статистического анализа качества регрессионной модели.
41. Что дает исследование остатков?
42. Каковы способы линеализации нелинейных моделей регрессии?
43. Какова основная идея сглаживания результатов?
44. Опишите алгоритм построения "регрессограммы".
45. Опишите алгоритм ядерного сглаживания.
46. Опишите алгоритм сглаживания по k ближайшим соседям.
47. Основные задачи статистического моделирования.
48. Алгоритм моделирования испытаний с двумя исходами.
49. Алгоритм моделирование дискретной случайной величины с заданным законом распределения
50. Алгоритм моделирования биномиального распределения.
51. Алгоритм моделирования распределения Пуассона.
52. Моделирование непрерывных распределений с помощью обратной функции.
53. Алгоритм моделирования распределения Релея.
54. Алгоритм моделирования показательного распределения.
55. Алгоритм моделирования распределения Коши.
56. Алгоритм моделирования распределения закона арксинуса.
57. Алгоритмы моделирования нормального распределения.
58. Алгоритм моделирования хи-квадрат распределения.
59. Алгоритм моделирования распределения Стьюдента.
60. Алгоритм моделирования распределения Снедекора.
61. Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло.

3.2. Практические работы

Практическая работа 1. Основные понятия математической статистики.

Практическая работа 2. Теория оценок. Нахождение неизвестных параметров распределения.

- Практическая работа 3. Элементы теории корреляции.
 Практическая работа 4. Проверка статистических гипотез.
 Практическая работа 5. Основные понятия теории случайных процессов
 Практическая работа 6. Случайные функции. Поток событий
 Практическая работа 7. Марковские случайные процессы
 Практическая работа 8. Элементы теории массового обслуживания

3.3. Проверочные работы

Проверочная работа 1:

- 1) Библиотека состоит из 10 различных книг, причем 5 книг стоят по 400 руб. каждая, 3 книги – по 100 руб. и 2 книги – по 300 руб. Найти вероятность того, что взятые наугад две книги стоят 500 руб.
- 2) Игральную кость подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что 6 очков выпадут не менее 2 раз?
- 3) Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит менее 2 разбитых бутылок.
- 4) Найти дисперсию случайной величины числа появлений события А в двух независимых испытаниях, если $M(X)=0,8$.
- 5) Система случайных величин (X, Y) подчинена закону распределения с плотностью $f(x,y)=axy$ в области D и $f(x,y)=0$ вне этой области. Область D – треугольник, ограниченный прямыми $x+y-1=0$, $x=0$, $y=0$. Найти коэффициент а.

Проверочная работа 2:

1) Изучается случайная величина X – число выпавших очков при бросании игральной кости. Кость подбросили 60 раз. Получены следующие результаты: 3, 2, 5, 6, 6, 1, 4, 6, 4, 6, 3, 6, 4, 2, 1, 5, 3, 1, 6, 4, 5, 4, 2, 2, 4, 2, 6, 3, 1, 5, 6, 1, 6, 6, 4, 2, 5, 4, 3, 6, 4, 1, 5, 6, 3, 2, 4, 4, 5, 2, 5, 6, 2, 3, 5, 4, 1, 2, 5, 3. Составьте таблицы абсолютных и относительных частот. Найдите эмпирическую функцию распределения случайной величины и постройте ее график.

2) Дано статистическое распределение:

x_i	(-1;1)	(1;3)	(3;5)	(5;7)	(7;9)
n_i	6	7	4	5	8

Пользуясь критерием Пирсона, требуется оценить правдоподобие гипотезы, состоящей в том, что случайная величина распределена по закону с равномерной плотностью ($\alpha=0,01$).

3.4. Контрольная работа

Вариант 1

Задание 1. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,6, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что при одном выстреле в мишень попадает а) только один стрелок; б) хотя бы один стрелок; в) не менее двух стрелков.

Задание 2. В магазин поступили телевизоры с трех складов. С первого склада поступило 350 телевизоров, из них 6% бракованных, со второго – 250 телевизоров, из них 5% бракованных, с третьего – 400 телевизоров, из них 4% бракованных. Наудачу выбирается телевизор.

1. Найдите вероятность того, что он бракованный.
2. Найдите вероятность того, что бракованный телевизор поступил с третьего склада.

Задание 3. В магазин вошли покупатели. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего одна и та же и равна. Найти вероятность того, что

- 1) ровно покупателей сделают покупки;
- 2) менее человек сделают покупки;
- 3) хотя бы покупателей сделают покупки;
- 4) найти наивероятнейшее число покупателей, сделавших покупки.

Данные варианта: $n=6$, $m=3$, $p=0,4$.

Задание 4. Используя заданный закон распределения случайной величины X и данную функцию $Y = \varphi(x)$, выполните следующие действия:

1. Найдите вероятность $P(x=x_i) = P_i$.
2. Найдите функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график.
3. Найдите ряд распределения случайной величины Y .
4. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайных величин X и Y .

Данные варианта:

x	0	1	3	5
p	0,1	0,2	P_3	0,4

Задание 5. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ x^2 + ax + b, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

- 1) Найдите a и b из условия непрерывности функции $F(x)$.
- 2) Найдите плотность распределения $\varphi(x)$ и математическое ожидание $M(x)$.
- 3) Вычислите вероятность попадания случайной величины X на интервал $[1; 3]$.

Задание 6. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины (X, Y)

	X	0	1	2
Y	-1	0,1	0,05	0,15
	0	0,05	0,1	0,1
	1	0,2	0,15	0,1

Найти:

- 1) законы распределения составляющих X и Y ;
- 2) условные законы распределения составляющей X при условии $Y=1$ и составляющей Y при условии $X=0$;
- 3) математические ожидания $M(X)$ и $M(Y)$.

Задание 7. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочные асимметрию и эксцесс, используя условные варианты

x_i	17	27	37	47	57	67	77
n_i	7	14	24	28	17	7	3

Задание 8. Дан статистический ряд распределений. С помощью критерия χ^2 Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при

уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Промежутки (a_{i-1}, a_i]	(2;7]	(7;12]	(12;17]	(17;22]	(22;27]
Частоты n_i	17	22	37	17	7

Задание 9. Найти доверительный интервал для математического ожидания a нормально распределенного количественного признака X генеральной совокупности с надежностью γ , зная выборочную среднюю \bar{x}_B , объем выборки n , и среднее квадратическое отклонение σ .

Данные варианта: $\gamma = 0,95$, $\bar{x}_B = 37,7$, $n = 47$, $\sigma = 1,7$.

Задание 10. Спроектируйте ситуацию с обработкой экспериментальных результатов психолого-педагогического эксперимента:

- 1) Определите основные понятия: поэлементный метод анализа, пооперационный метод анализа, шкала измерений, статистический критерий, метод корреляционного анализа, метод дисперсионного анализа, интегральный показатель.
- 2) Подберите методику проведения диагностики выбранного показателя.
- 3) Подберите произвольные результаты эксперимента.
- 4) Проведите статистический анализ перечисленными выше методами.

Варианты 2-10 в электронных материалах: Методические указания к КР.pdf (файл)

3.5. Экзамен

Вопросы к экзамену (5 семестр)

Теоретические вопросы в билете

1. Основные задачи математической статистики.
2. Эмпирический закон распределения. Таблица частот.
3. Полигон частот и гистограмма.
4. Числовые характеристики статистического распределения.
5. Доверительные вероятности и интервалы.
6. Система двух случайных величин. Закон распределения.
7. Корреляционная зависимость между величинами. Линии регрессии.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Основные типы распределений случайных величин.
10. Подбор теоретического распределения на основе экспериментальных данных.
11. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.
12. Статистическое описание результатов социологических исследований.
13. Определение зависимостей между исследуемыми величинами.
14. Определение линий тренда и прогноз экономических и социальных процессов.

Практические вопросы в билете

1. В лотерее 1000 билетов, из них на 1 билет падает выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 билетов – по 20 рублей, на 100 рублей – по 5 рублей, остальные билеты невыигрышные. Некто покупает 1 билет. Найдите вероятность выигрыша не менее 20 рублей.

2. Бросаются четыре игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.

3. Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, причем каждый из них делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого

стрелка 0,8, для второго - 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что она принадлежит первому стрелку.

4. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет хотя бы 3 раза.

5. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие появится: а) не менее 75 раз и не более 90 раз; б) не менее 75 раз; в) не более 74 раз.

6. Производят последовательные испытания 5 приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывают только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,8.

7. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем $x_2 > x_1$. Найти x_1, x_2 , зная, что $M(X)=2,7$ и $D(X)=0,21$.

8. Случайная величина задана законом распределения

X	2	4	8
p	0,1	0,5	0,4

Найти среднее квадратичное отклонение этой величины.

9. Найти функцию распределения случайной величины, плотность вероятности которой имеет вид $f(x) = \frac{1}{2} e^{-|x|}$

Вопросы к экзамену в 6 семестре

1. Основные понятия теории случайных функций.
2. Основные типы случайных процессов.
3. Характеристики случайных функций.
4. Цепи Маркова.
5. Матрица переходов. Предельные вероятности.
6. Потoki требований и однородных событий.
7. Интенсивность потока. Расчет числовых характеристик для показательного распределения.
8. Потoki Пальма и Эрланга. Расчет числовых характеристик.
9. Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
10. Поток вероятностей перехода. Уравнения Колмогорова.
11. Элементы теории массового обслуживания.
12. Показатели качества обслуживания.