



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Подземная разработка
рудных месторождений»

 А.В. Белов

« 03 » октября 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
мониторинга и освоения
георесурсов

 Н.В. Шестаков

« 04 » октября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность **21.05.04 Горное дело**

Специализация **«Подземная разработка рудных месторождений»**

Форма подготовки: **заочная**

курс 2, семестр 4

лекции 4 (час.)

практические занятия 4 час.

лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 (час.)

в том числе с использованием МАО - 0 час.

самостоятельная работа 132 (час.)

в т.ч. на подготовку к экзаменам 0 (час.)

контрольные работы – нет

зачет 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента мониторинга и освоения георесурсов, протокол №_13_от «02.» октября 2022 г.

Директор Департамента мониторинга и освоения георесурсов Н.В. Шестаков
Составитель: к.и.н., профессор Ковалева З.А.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании

департамента:

Протокол от «_____»

20____ г. №_____

Директор Департамента мониторинга

и освоения георесурсов _____ Н.В. Шестаков
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании

департамента:

Протокол от «_____» 20____ г.

№ Директор департамента мониторинга

и освоения георесурсов _____ Н.В. Шестаков
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов, обучающихся на заочной форме обучения по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Подземная разработка рудных месторождений» и относится к дисциплинам базовой части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.9).

Общая трудоемкость составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 часа), практические занятия (4 часа), самостоятельная работа студента (132 часа), контрольная работа. Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» содержательно связана с дисциплиной «Высшая математика».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: комбинаторика, случайные события, случайные величины, числовые характеристики выборки, двумерная выборка.

Целью освоения дисциплины являются:

- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- освоение методов вычисления вероятности события и анализа результатов;
- освоение методов математической обработки экспериментальных данных, знакомство студентов с вероятностными методами решения прикладных задач и методами обработки и анализа статистического материала

Задачи дисциплины:

- Сформировать у студентов навыки применения вероятностных методов решения прикладных задач.
- Сформировать у студентов навыки применения статистических методов обработки экспериментальных данных.

Для успешного изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» у обучающихся частично должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующей общекультурной компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	теоретические основы теории вероятностей и математической статистики
	Умеет	применять законы теории вероятностей и математической статистики при выполнении общих и технических расчетов
	Владеет	навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-пресс-конференция», «дискуссия».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лекции (18 час.)

Раздел I. Случайные события (6 час.)

Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности (4 час.)

Основные определения случайных событий, их видов. Определение зависимости и независимости, совместности и несовместности событий. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Понятие множества. Перестановки. Размещения. Сочетания. Выбор с возвращением. Основное правило комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Алгебра событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Повторение испытаний (2 час.)

Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Формула Пуассона.

Раздел II. Случайные величины (6 час.)

Тема 3. Дискретные случайные величины (4 час.)

Основные определения. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, её свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства. Виды распределений дискретных случайных величин (геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона).

Тема 4. Непрерывные случайные величины (2 час.)

Плотность распределения непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трёх сигма». Функция Лапласа. Кривая Гаусса.

Раздел III. Элементы математической статистики (6 час.)

Тема 5. Одномерная выборка (2 час.)

Основные понятия. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон частот, гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические

оценки параметров распределения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.

Тема 6. Двумерная выборка (2 час.)

Функциональная и стохастическая зависимость, корреляция, регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.

Обзорная лекция (2 час.)

Случайные события. Алгебра событий. Случайные величины. Элементы математической статистики.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС.)

Занятие 1. Формулы комбинаторики (4 час.)

1. Перестановки.
2. Размещения.
3. Сочетания.
4. Выбор с возвращением.
5. Правило произведения.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 2. Классическое определение вероятности (4 час.)

1. Статистическое определение вероятности.
2. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность суммы несовместных событий.
4. Вероятность произведения независимых событий.
5. Задачи на применение формул алгебры событий.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса (4 час.)

1. Зависимые события.
2. Условная вероятность.
3. Условие независимости событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 4. Повторение испытаний (4 час.)

1. Формула Бернулли.
2. Наивероятнейшее число появления события.
3. Локальная формула Муавра-Лапласа.
4. Интегральная формула Лапласа.

5. Формула Пуассона.

6. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.

7. Контрольная работа.

Занятие 5. Дискретная случайная величина (4 час.)

1. Составление закона распределения случайной величины.

2. Нахождение функции распределения случайной величины, построение графика.

3. Вычисление математического ожидания дискретной случайной величины.

4. Вычисление дисперсии дискретной случайной величины.

5. Среднее квадратичное отклонение.

6. Геометрическое распределение.

7. Биномиальное распределение.

8. Распределение Пуассона.

Занятие 6. Непрерывные случайные величины (4 час.)

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, построение графика.

2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

3. Равномерное распределение, решение задач.

4. Показательное распределение, решение задач.

5. Нормальное распределение, решение задач.

6. Правило «трёх сигма».

7. Построение кривой Гаусса.

Занятие 7. Числовые характеристики выборки (4 час.)

1. Вариационный ряд.

2. Статистическое распределение выборки.

3. Построение полигона частот, гистограммы относительных частот.

4. Генеральная совокупность и выборка.

5. Составление эмпирической функции распределения, построение графика.

6. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения.

7. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

8. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

Занятие 8. Двумерная выборка (4 час.)

1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.

2. Корреляционная таблица.

3. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии по сгруппированным данным.

4. Корреляционный момент, выборочный коэффициент корреляции.

5. Свойства коэффициента корреляции.

6. Линия регрессии.

Занятие 9. Заключительное занятие (4 час.)

1. Случайные события.

2. Обзор формул вероятности, классификация их применения.

3. Случайные величины.

4. Исследование дискретных и непрерывных случайных величин.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Случайные события	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Раздел II. Случайные величины	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Раздел III. Элементы математической статистики	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика; /12-е изд.перераб. М.,:Высшее образование, 2008. – 479 с.. 32 экз.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384492&theme=FEFU>
2. Седаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Седаев, В. К. Каверина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с.
<http://www.iprbookshop.ru/55060.html>
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 336 с.
<http://www.iprbookshop.ru/17047.html>

Дополнительная литература

1. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Васильчик, Н. С. Аркашов, А. П. Ковалевский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 124 с.
<http://www.iprbookshop.ru/45445.html>
2. Неделько, В. М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Неделько. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с.
<http://www.iprbookshop.ru/45420.html>
3. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» включены практические занятия по дисциплине в объеме 36 часов. Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 1 до 3 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»
Форма подготовки заочная

**Владивосток
2022**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий	15	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий	15	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий	15	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий	15	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий	12	Собеседование, защита практической работы
	ВСЕГО 3 семестр		72	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»
Форма подготовки заочная

Владивосток
2022

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	теоретические основы теории вероятностей и математической статистики
	Умеет	применять законы теории вероятностей и математической статистики при выполнении общих и технических расчетов
	Владеет	навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности

Контроль достижения целей дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Случайные события	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Раздел II. Случайные величины	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Раздел III. Элементы математической статистики	ОК-1	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	теоретические основы теории вероятностей и математической статистики	Знание теоретических основ теории вероятностей и математической статистики	Способность использовать теоретические основы теории вероятностей и математической статистики при выполнении расчетов
	умеет (продвинутой)	применять законы теории вероятностей и математической статистики при выполнении общих и технических расчетов	Умение применять законы теории вероятностей и математической статистики при выполнении общих и технических расчетов	Способность применять законы теории вероятностей и математической статистики при выполнении общих и технических расчетов
	владеет (высокий)	навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной	Владение навыками производства математических расчетов в	Способность к выполнению математических расчетов в

		деятельности	повседневной и профессиональной деятельности	повседневной и профессиональной деятельности
--	--	--------------	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

- тестирование по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полной раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры

		современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (зачтено)	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно (незачтено)	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Перечень типовых вопросов к зачету

1. Комбинаторика. Правило произведения.
2. Размещения.
3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Достоверное, невозможное события.
6. Совместные, несовместные события.
7. Зависимые, независимые события.
8. Относительная частота события.
9. Статистическое определение вероятности.
10. Классическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Вероятность суммы несовместных, совместных событий.
13. Вероятность произведения независимых, зависимых событий.

14. Вероятность появления одного из нескольких событий.
15. Вероятность появления хотя бы одного из нескольких событий.
16. Условная вероятность.
17. Условие независимости событий..
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Формула Пуассона.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Основные определения.
24. Функция распределения случайной величины, её свойства.
25. Плотность распределения случайной величины, её свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
27. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
28. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Законы распределения дискретных случайных величин (геометрическое, биномиальное, Пуассона).
30. Равномерное распределение.
31. Показательное распределение.
32. Нормальное распределение. Правило трёх сигма.
33. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.
34. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
35. Полигон частот, гистограмма относительных частот.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя и выборочная дисперсия).
38. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
39. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.
40. Функциональная и стохастическая зависимость.
41. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.
42. Коэффициент корреляции, его свойства.

Примерный вариант практических примеров

1. Сколькими способами можно распределить 5 различных должностей среди 15 кандидатов?

2. Сколько можно составить различных четырёхзначных чисел из цифр 1,3,5,7 так, чтобы все цифры использовались, но ни одна из них не повторялась?
3. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
4. В наборе из 10 CD матриц 7 CDRW. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу матриц окажется 4 CDRW?
5. На экзамене студент может получить оценку «2» с вероятностью 0,3, «3» с вероятностью 0,4, «4» с вероятностью 0,2, «5» с вероятностью 0,1. Случайная величина X - сдача экзаменов этим студентом. Найти закон распределения СВ X , её математическое ожидание и дисперсию.
6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=38$:

x_i	-1	0	1	2
n_i	7	12	n_3	8

Найти n_3 . Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой совокупности.

7. Произведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм) : - 4 ; - 3 ; 0 ; 5 ; 7. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой случайной величины

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, индивидуального домашнего задания, расчетно-графической работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Тестовые задания

«Случайные события»

1. Укажите формулу классического определения вероятности?

1) $P(A) = \frac{m}{n}$ 2) $P(A) = \frac{n!}{m!}$ 3) $P(A) = n^m$ 4) $P(A) = \frac{n-m}{m}$

2. В ящике 6 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что наудачу вытянутый шар окажется белым?

Ответ: 1) 0,6 2) 0,4 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{6}$ 5) $\frac{1}{4}$

3. Вероятность проработать гарантийный срок для каждого телевизора соответственно равна 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что гарантийный срок проработал один телевизор?

Ответ: 1) 0,9 2) 0,26 3) 1,7 4) 0,1 5) 0,8

4. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,7. Какова вероятность поражения трижды при трех выстрелах?

Ответ: 1) 0,343 2) 2,1 3) 0,49 4) 0,021 5) 0,007

5. Какова вероятность выиграть две партии из трех у равносильного шахматиста?

Ответ: 1) 1 2) $\frac{3}{8}$ 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{3}$ 5) 1,5

6. Вероятность перевыполнения плана для каждого рабочего соответственно равны 0,7 и 0,4. Какова вероятность того, что оба рабочих перевыполнят план?

Ответ: 1) 1,1 2) 0,3 3) 0,22 4) 0,28 5) 0,24

7. Укажите формулу Бернулли?

1) $P_n(m) = \frac{m}{n}$ 2) $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ 3) $P_n(m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ 4) $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$

8. Завод ЖБИ допускает в среднем 10% панелей с дефектами. Какова вероятность того, что среди двух наудачу взятых панелей, выпущенных заводом, хотя бы одна бракованная?

Ответ: 1) 0,2 2) 0,21 3) 0,19 4) 0,09 5) 0,9

9. Рабочий в среднем допускает 5% брака. Какова вероятность того, что среди наудачу взятых изделий из партии, выпущенных рабочим, первое окажется бракованным, а второе – некачественным?

Ответ: 1) 0,475 2) 0,25 3) 0,9025 4) 0,0475 5) 0,95

10. Рабочий в среднем допускает 5% брака. Какова вероятность того, что два наудачу взятых изделия из его партии окажутся качественными?

Ответ: 1) 0,25 2) 0,05 3) 0,475 4) 0,9025 5) 0,025

«Случайные величины»

1. Какую величину называют случайной?

- 1) Которая в результате испытания может произойти, а может и не произойти
- 2) Которая принимает все свои возможные значения
- 3) Которая происходит случайно
- 4) Которая принимает определенное значение

2. Законом случайной величины является

- 1) Многоугольник распределения
- 2) Ряд распределения
- 3) Функция распределения
- 4) Вероятность случайной величины

3. Закон распределения случайной величины X имеет вид:

X	2	3	4
P	0,1	0,5	0,4

Математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно:

Ответ: 1) 1 2) 3,3 3) 4,5 4) 1,5 5) 3

4. Результаты измерения температуры в разных точках стеновой панели заданы выборкой $14^\circ, 18^\circ, 20^\circ$ объемом 40 с соответствующими частотами: 10; 20; 10. Выборочная средняя равна:

Ответ: 1) 17,3 2) 13,3 3) 15 4) 16 5) 17,5

5. Коэффициент линейного сопротивления в разных участках трубопровода задан выборкой 0,9; 1; 1,2 объемом 40 с соответствующими частотами 10; 20; 10. Выборочное среднее квадратичное отклонение равно:

Ответ: 1) 0,033 2) 13,3 3) 1 4) 0,9 5) 1,025

6. Функцией распределения случайной величины называется

- 1) Вероятность появления события
- 2) Вероятность того, что случайная величина примет определенное значение
- 3) Вероятность того, что случайная величина примет значения меньше указанного
- 4) Вероятность того, что случайная величина примет значения больше указанного

7. Вероятность попадания случайной величины в интервал вычисляется по формуле

1) $P(x_1 \leq X < x_2) = F(x_2) - F(x_1)$

2) $P(x_1 \leq X < x_2) = F\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right)$

3) $P(x_1 \leq X < x_2) = P(x_1) + P(x_2)$

4) $P(x_1 \leq X < x_2) = f(x_2) - f(x_1)$

8. Случайная величина задана законом распределения

X	1	3	5
P	0,1	0,5	0,4

Вероятность попадания случайной величины в интервал [1; 3] равна:

- 1) 0,1 2) 0,6 3) 0,5 4) 1

9. Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^3 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases} \quad a = 0,35; \quad b = 0,85$$

Вероятность попадания случайной величины в интервал [0,1; 0,3] равна:

- 2) 0,03 2) 0,06 3) 0,002 4) 1

10. Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Математическое ожидание случайной величины равно:

- 1) 0,2 2) 0,25 3) 1 4) 0,5

«Элементы математической статистики»

1. Мода случайной величины, заданной вариационным рядом 1, 3, 3, 5, 6, 9 равна:

- 1) 4,5 2) 3 3) 4,83 4) 5

2. Если случайная величина X увеличится в 5 раз, а СВ Y уменьшится на 8, то как изменится коэффициент корреляции?

- 1) увеличится в 5 раз 2) уменьшится на 8 3) не изменится
4) уменьшится в 5 раз

3. Для выборки x_1, x_2, \dots, x_n . $\bar{x}_B = 2,792$, а 99%-ный доверительный интервал для оценки $M(x)$ имеет верхнюю границу 3,567, тогда нижняя граница равна:
1) 0 2) -3,567 3) 2,792 4) 2,017

4. Дана выборка: 1,7; 2,9; 2,4; -3,6; 1,6. Найти \bar{x}_B, D_B .
Ответ: 1; 5,516

5. Доверительный интервал для оценки математического ожидания генеральной совокупности при $\bar{x}_B = 16$ может быть равен:
1) (14; 23; 17,77) 2) (14,5; 16) 3) (16; 16,9) 4) (15,6; 16,6)

6. Гипотеза $H_0: M(x) = 20$, тогда альтернативной гипотезой может быть:
Ответ: 1) $M(x) \leq 20$ 2) $M(x) \geq 20$ 3) $M(x) > 18$ 4) $M(x) > 20$

7. Какие числовые характеристики показывают связь между X и Y в двумерной выборке (X, Y) ?

- 1) $M(X), M(Y)$
- 2) $M(X), M(Y), D(X), D(Y)$
- 3) m_{xy}
- 4) r_{xy}

8. Что показывают выборочные средние по x и по y для двумерной выборки (X, Y) ?

- 1) Тесноту зависимости x от y
- 2) Степень рассеивания x относительно y
- 3) Центр распределения
- 4) Ничего не показывают

9. Какие значения может иметь коэффициент корреляции при зависимости X и Y близкой к линейной?

- 1) Любые действительные значения
- 2) $-1 \leq r_{xy} \leq 1$
- 3) $r_{xy} = \pm 1$
- 4) $r_{xy} = 0$

10. Каковую размерность имеет коэффициент корреляции?

- 1) Размерность случайной величины X

- 2) Размерность случайной величины U
- 3) Размерность равную произведению размерностей случайных величин X и U
- 4) Безразмерный

Критерии оценки теста

Студент получает оценку «отлично» при выполнении от 86 до 100% теста, «хорошо» при выполнении от 76 до 85% теста, «удовлетворительно» при выполнении от 61 до 75% теста, «неудовлетворительно» при выполнении менее 61% теста.

Типовые задания, входящие в ИДЗ «Случайные события»

1 Вариант

1. На сельскохозяйственные работы из трёх бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй – 12, в третьей – 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что каждый рабочий может быть отправлен на сельскохозяйственные работы.
2. Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово “песня”. Ребёнок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово “песня”.
3. В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) две камеры; б) не более одной камеры; в) три камеры.
4. 20 % приборов монтируется с применением микромодулей, остальные – с применением интегральных схем. Надёжность прибора с применением микромодулей – 0,9, интегральных схем – 0,8. Найти: а) вероятность надёжной работы наугад взятого прибора; б) вероятность того, что прибор – с микромодулем, если он был исправен.
5. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80 %. Найти вероятность того, что из 6 посеянных взойдут: а) три; б) не менее трёх; в) четыре.
6. Вероятность появления событий в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях.
7. В кошельке лежат 3 монеты достоинством по 20 коп. и семь по 3 коп. Наудачу берётся одна монета, а затем извлекается вторая, оказавшаяся

монетой в 20 коп. Определить вероятность того, что и 1-ая монета имеет достоинство в 20 коп.

2 Вариант

1. Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.
2. Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наудачу извлечённый кубик будет иметь две окрашенные грани.
3. На железобетонном заводе изготавливают панели, 90 % из которых – высшего сорта. Какова вероятность того, что из трёх наугад выбранных панелей высшего сорта будут: а) три панели; б) хотя бы одна панель; в) не более одной панели?
4. Детали попадают на обработку на один из трёх станков с вероятностями, соответственно равными: 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02, на втором – 0,03, на третьем – 0,01. Найти: а) вероятность того, что случайно взятая после обработки деталь – стандартная; б) вероятность обработки наугад взятой детали на втором станке, если она оказалась стандартной.
5. В семье четверо детей, принимая равновероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: а) три; б) не менее трех; в) два.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 144 испытаниях событие наступит 120 раз.
7. В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли три человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на этаже, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на 4-ом этаже.

Типовые задания, входящие в ИДЗ «Случайные величины»

Вариант № 1

1. В цехе 3 резервных мотора. Для каждого мотора вероятность того, что он включен в данный момент, равна 0,9. X – число включенных в данный момент резервных моторов. Для данной случайной величины X : 1) составить ряд распределения, построить многоугольник распределения; 2) найти интегральную функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) определить $P(a \leq X \leq b)$; $a = 1$; $b = 3$.

2. Случайная величина X задана интегральной функцией $F(x)$. Требуется: 1) найти дифференциальную функцию $f(x)$; 2) построить графики интегральной и дифференциальной функций; 3) найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) определить $P(a < X < b)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases} \quad a = 2,35; \quad b = 3,35$$

3. Независимые случайные величины X и Y заданы законами распределения. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины $Z=X+Y$; 2) вычислить $M(X), M(Y), M(Z), D(X), D(Y), D(Z)$; 3) проверить справедливость указанного свойства $D(X+Y)=D(X)+D(Y)$.

x	-2	1	4	y	0	2	3
P	0,1	0,5	0,4	p	0,2	0,3	0,5

4. При среднем весе некоторого изделия 8,4 кг найдено, что отклонение от среднего веса по абсолютному значению не превосходящее 50 г, встречается в среднем 3 раза на каждые 100 изделий. Допускается, что вес изделий распределен по нормальному закону. 1) Определить его среднее квадратичное отклонение. 2) Написать выражение для плотности распределения вероятностей (дифференциальной функции) и функции распределения этой случайной величины; 3) Найти $P(\alpha < x < \beta)$. $\alpha = 7\text{кг}$ $\beta = 11\text{кг}$ Результат округлить до 0,001 4) Геометрически интерпретировать, используя построенные кривые.

Вариант № 2

1. На участке 4 станка, коэффициент использования каждого из них 0,7. X – число станков, работающих на участке в некоторый момент времени Для данной случайной величины X : 1) составить ряд распределения, построить многоугольник распределения; 2) найти интегральную функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) определить $P(a \leq X \leq b)$; $a = 1$; $b = 3$.

2. Случайная величина X задана интегральной функцией $F(x)$. Требуется:

1) найти дифференциальную функцию $f(x)$; 2) построить графики интегральной и дифференциальной функций; 3) найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) определить $P(a < X < b)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \frac{3}{4}\pi \\ \cos 2x & \text{при } \frac{3}{4}\pi < x < \pi \\ 1 & \text{при } x > \pi \end{cases} \quad a = \frac{\pi}{8}; \quad b = \pi$$

3. Независимые случайные величины X и Y заданы законами распределения. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины $Z=X+Y$; 2) вычислить $M(X), M(Y), M(Z), D(X), D(Y), D(Z)$; 3) проверить справедливость указанного свойства $M(Z)=M(X)+M(Y)$.

x	-1	0	2	y	-2	0	3
p	0,1	0,3	0,2	p	0,2	0,5	0,3

4. Стрельба ведется по точке 0 вдоль прямой ОХ. Средняя дальность полета снаряда равна 1200 м. Предполагаем, что дальность полета распределена по нормальному закону со средним квадратичным отклонением 40 м.

1) Найти вероятность того, что выпускаемый снаряд даст перелет от 60 м до 80 м.

2) Написать выражение для плотности распределения вероятностей (дифференциальной функции) и функции распределения этой случайной величины.

3) Найти $P(\alpha < x < \beta)$. Результат округлить до 0,001; $\alpha = 1150\text{м}$ $\beta = 1250\text{м}$

4) Геометрически интерпретировать, используя построенные кривые.

Типовые задания, входящие в контрольную работу «Случайные события»

1. Найти вероятность того, что взятая наудачу точка из круга попадет в равнобедренный прямоугольный треугольник, который вписан в окружность, ограничивающую этот круг.

2. В мешке у деда Мороза 3 зайчика, 5 медвежат, 2 машинки, 4 ручки и 8 тетрадей. Найти вероятность того, что наугад извлеченный подарок пригодится ребёнку в школе.

3. Вероятность безотказной работы блока, входящего в некоторую систему, в течение заданного срока равна 0,8. Для повышения надёжности системы

установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с резервным блоком в течение заданного срока службы.

4. Завод выпускает 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий 80 будет не первого сорта.

5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет 5 раз. Какова вероятность того, что он промахнулся хотя бы 1 раз?

Типовые задания, входящие в экспресс-контрольную «Случайные величины»

1. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают обратно и шары перемешивают. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее математическое ожидание и дисперсию.

2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал $(1; 2,5)$. Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20. Вероятность попадания случайной величины на промежуток $(20;28)$ равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины X ?

Критерий	Описание критерия
100-86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85-76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75-61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с

	использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60-50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.