

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН «ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н. АШУРАЛИЕВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Квалификация специалист по работе с искусственным интеллектом

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ	4
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	26
6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	28

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

ФОС позволяет оценить достижение, запланированных по учебной дисциплине, результатов обучения.

ФОС включают оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с целью регулярного наблюдения за ходом поэтапного освоения обучающимися учебной дисциплины, оптимизации управления образовательной деятельностью обучающихся, своевременной корректировки персональных образовательных результатов обучающихся педагогическими средствами.

Текущему контролю успеваемости подлежат все обучающиеся, осваивающие учебную дисциплину.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на изучение учебной дисциплины традиционными и инновационными методами с использованием современных технологий.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся в виде оценки в балльном выражении («5», «4», «3», «2») записываются в журнале учебных занятий.

Текущий контроль освоения обучающимися программного материала учебной дисциплины может иметь следующие виды: оперативный и рубежный контроль.

Оперативный контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы обучающихся, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Рубежный контроль является контрольной точкой и проводится с целью комплексной оценки уровня освоения программного материала.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится с целью оценки уровня освоения теоретических знаний, умений.

Формы и периодичность промежуточной аттестации по учебной дисциплине определяются учебным планом образовательной программы: дифференцированный зачет в 4 семестре.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика принадлежит математическому и общему естественнонаучному циклу ЕН.00. обязательной части ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Освоение дисциплины должно способствовать формированию общих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;
- Использовать расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Основные понятия комбинаторики;
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Байеса.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения случайных величин.
- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- Понятие вероятности и частоты

Освоение дисциплины должно способствовать достижению личностных результатов рабочей программы воспитания:

- ЛР 13. Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
- ЛР 14. Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Формы текущего контроля по учебной дисциплине:

- устный опрос (фронтальный, индивидуальный, комбинированный);
- тестирование (письменное или компьютерное);
- письменная проверка (ответы на вопросы, решение задач и примеров, выполнение заданий для самостоятельной работы и др.);
- практическая проверка (при проведении практических занятий);
- самоконтроль и взаимопроверка.

Возможны и другие формы текущего контроля успеваемости, в том числе инновационные на основе информационно-коммуникационных технологий.

Преподаватель на одном учебном занятии может использовать одну или несколько форм текущего контроля.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия комбинаторики; – Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. – Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Байеса. – Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. – Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. – Законы распределения случайных величин. – Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. – Понятие вероятности и частоты 	<p>Оценка «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>Оценка «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Устный опрос. – Тестирование. – Самостоятельная работа. – Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) – Оценка выполнения практического задания (работы)
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; – Использовать расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; – Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. 		

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Контрольная работа по теме: «Вероятность случайного события»

Вариант 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».

2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.

4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель .

5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».

2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке . Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников .

4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов .

5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Вариант 3

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения четного числа очков .

2. В корзине находятся 20 красных, 15 зеленых шаров. Найти вероятность того, что из 4 выбранных наудачу шаров будет 3 зеленых.

3. На каждой из шести карточек написаны буквы А, Б, И, Р, Ж. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Найти вероятность того, что получится слово «Биржа».

4. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.

5. В партии из ста банок консервов 12 бракованных. Найти вероятность того, что три взятые банки консервов окажутся бракованными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 4

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения нечетного числа очков .

2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие .

3. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

4. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления стандартных деталей.

5. В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; -Вычисление вероятностей случайных событий	
32. Основы теории вероятностей и математической статистики	-Формулировка классического определения вероятности; -Формулировка теорем умножения и сложения вероятностей	

Контрольная работа по теме: «Вероятность сложных событий»

Вариант 1

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего -0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте .

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго -0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий – только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Вариант 2

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого -0,1, второго -0,15, третьего -0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте .

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго -0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности сложных событий	
32. Основы теории вероятностей и	-Формулировка теорем умножения и	

Контрольная работа по теме: «Полная вероятность. Формула Байеса»**Вариант 1**

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего - 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?

2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей на заводе №2 и 18 деталей на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй - 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

5. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

6. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина равна 0,1, для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.

Вариант 2

1. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся - 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся - 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7.

Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

3. В вычислительной лаборатории имеется шесть клавишных автомата и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95. Для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму - 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым - 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

6. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

Время на выполнение: 90 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности	
З2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Формулировка теоремы Байеса, полной вероятности	

Тестовое задание по теме: «Повторение испытаний»

1. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна p . Имеется n независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно m автоматов
- б) не работают все автоматы
- в) работают все автоматы
- г) работает более m автоматов

д) работает менее m автоматов

е) работает не менее m автоматов

№ п/п	p	n	m
1.	0,55	7	4
2.	0,62	6	2
3.	0,7	8	5
4.	0,8	5	3
5.	0,45	10	6
6.	0,1	7	3
7.	0,05	5	2
8.	0,2	6	4
9.	0,07	8	3
10.	0,08	4	2
11.	0,45	5	2
12.	0,52	6	3
13.	0,57	4	2
14.	0,48	7	4
15.	0,5	8	3
16.	0,2	8	3
17.	0,4	6	4
18.	0,67	6	2
19.	0,9	8	5
20.	0,72	9	6
21.	0,3	9	4
22.	0,4	10	5
23.	0,5	11	6

24.	0,6	12	7
25.	0,8	10	8
26.	0,7	9	7
27.	0,6	8	6
28.	0,5	7	5
29.	0,3	7	4
30.	0,5	5	2

2. На конвейер за смену поступает n изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна p . Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно m .

№ п/п	n	P	m
1.	300	0,75	240
2.	400	0,8	330
3.	625	0,8	510
4.	150	0,6	75
5.	100	0,9	96
6.	192	0,75	150
7.	600	0,6	375
8.	400	0,9	372
9.	144	0,8	120
10.	100	0,85	92
11.	220	0,55	140
12.	350	0,6	260
13.	300	0,9	280
14.	500	0,75	390
15.	250	0,65	190

16.	180	0,72	140
17.	420	0,83	380
18.	250	0,67	210
19.	600	0,84	570
20.	200	0,67	150
21.	1100	0,31	371
22.	1000	0,12	145
23.	900	0,43	427
24.	800	0,74	602
25.	700	0,23	185
26.	600	0,60	390
27.	500	0,27	156
28.	400	0,45	173
29.	300	0,58	209
30.	200	0,32	82

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра - Лапласа	
32. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра -Лапласа, Пуассона	

Тестовое задание по теме: «Вероятности случайных событий»

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

- а) перестановкой**
- б) размещением**

с) сочетанием

2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

а) сочетанием

б) размещением

с) перестановкой

3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

а) перестановкой

б) размещением

с) сочетанием

4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

а) невозможным

б) достоверным

с) случайным

5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.

а) случайным

б) невозможным

с) достоверным

6. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого .

а) совместимым

б) несовместимым

с) противоположным

7. Вероятность достоверного события

а) >1

б) $=1$

с) $=0$

8. Вероятность невозможного события

а) >1

б) $=1$

с) $=0$

9. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

а) классической вероятностью

б) относительной частотой

с) геометрической вероятностью

10. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

а) геометрической вероятностью

б) классической вероятностью

с) статистической вероятностью

11. Вероятность появления события А определяется неравенством

а) $0 < P(A) < 1$

б) $0 \leq P(A) \leq 1$

с) $0 < P(A) \leq 1$

12. Сумма вероятностей противоположных событий равна

а) 1

б) 0

с) затрудняюсь ответить

13. Вероятность $P_A(B)$ называется

а) классической вероятностью

б) геометрической вероятностью

с) условной вероятностью

14. Формула называется

$$P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$$

а) формулой полной вероятности

б) формулой Байеса

с) формулой Бернулли

15. позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания

а) формула полной вероятности

б) формула Байеса

с) формула Бернулли

16. Вероятность того, что в n испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события А равна $P(0 < P < 1)$, событие наступит ровно m раз определяется по

а) формуле Бернулли

б) теореме Муавра - Лапласа

с) интегральной теореме Лапласа

17. Формула Муавра - Лапласа применяется в случаях, когда

а) n - велико

б) n мало

с) $n < 5$

18. $\Phi(x)$ в локальной теореме Лапласа

а) четная

б) нечетная

с) затрудняюсь ответить

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
---	---------------------------------------	--------

У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра - Лапласа	
32. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра -Лапласа, Пуассона	

Контрольная работа по теме: «Распределение дискретной случайной величины»

Вариант 1

1. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Пряжильщица обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одной минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдёт на пяти веретенах.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа коробок с обувью белого цвета среди отобранных.

Вариант 2

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,4. Написать закон распределения случайной величины X - числа попаданий в цель при семи выстрелах.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9.

Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В партии из 24 изделий шесть - дефектных. Произвольным образом выбрали пять изделий. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа дефектных изделий из избранных.

Вариант 3

1. Электронный блок состоит из шести независимо работающих элементов, вероятность отказа которых равна 0,12. Составить закон распределения случайной величины X - числа отказов элементов блока.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут три элемента.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. В корзине пять белых и три черных шара. Наудачу извлекают четыре шара. Составить закон распределения случайной величины X - числа белых шаров среди выбранных. Найти числовые характеристики полученной случайной величины.

Вариант 4

1. Вероятность того, что в библиотеке необходима студенту книга свободна, равна 0,4. Составить закон распределения библиотек, которые просит студент, если в городе пять библиотек. Построить функцию распределения случайной величины и найти ее числовые характеристики.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок ровно две.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,6. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. Монета подбрасывается восемь раз. Составить закон распределения случайной величины X - числа появлений герба.

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Составление закона распределения дискретной случайной величины	
З2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Виды распределения дискретной случайной величины	

Контрольная работа по теме: «Математическое ожидание дискретной случайной величины»

Вариант 1

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	12
p	0,08	0,35	0,22	0,35

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y :

$$Z=3X+2Y+8, M(X)=3 M(Y)=4$$

3. В комнате установлены 4 независимо работающих светильника. Вероятность перегорания лампочки при включении 0,2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа перегоревших лампочек при одном одновременном включении светильников .

4..Дискретные независимые случайные величины заданны законами распределения:

X	1	2	3	5
p	0,6	0,2	0,1	0,1
Y	4	7	8	
p	0,3	0,2	0,5	

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

Вариант 2

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	3	5	8	11
p	0,16	0,18	0,51	0,15

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : $Z=7X+4Y+3$ $M(X)=4M(Y)=5$

3. В партии из 10 деталей содержится три нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа нестандартных деталей среди отобранных.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	7	9
p	0,3	0,1	0,2	0,4
Y	2	4	5	
p	0,7	0,1	0,2	

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Составление закона распределения дискретной случайной величины	
З2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Виды распределения дискретной случайной величины	

**Контрольная работа по теме: «Дисперсия дискретной случайной величины»
Вариант 1**

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=X_1-2X_2+3X_3-4$, если $D(X_1)=4, D(X_2)=5, D(X_3)=3$.

2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

3. Найти дисперсию дискретной случайной величины X - числа события A в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления событий A в каждом испытании равна 0,2.

4. В ящике 10 деталей, из них 2 бракованных. Наудачу извлечены 3 детали. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа бракованных деталей.

5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=1$, x_2 и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$

Вариант 2

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=4X_1+X_2-3X_3-5$, если $D(X_1)=3, D(X_2)=8, D(X_3)=2$.

2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	45	87	106
p	0,1	0,6	0,3

3. В комнате периодически включают электрическую лампочку. Найти дисперсию дискретной случайной величины X – числа перегоревших лампочек, если свет включали 10 раз. Вероятность того, что лампочка перегорит равна 0,1.

4. Игральная кость брошена 3 раза. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X – числа появлений шестерки.

5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=6$, x_2 и x_3 , причем $x_1 > x_2 > x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,2 и 0,4. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=3,2$ и дисперсию $D(X)=2,16$

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Составление закона распределения дискретной случайной величины	

32. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Виды распределения дискретной случайной величины	
--	--	--

Контрольная работа по теме: «Характеристики непрерывной случайной величины»

Вариант 1

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале $(2,3)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ x/5 + 1/3, & 2 < x < 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	3	4	7	10
p	0,2	0,1	0,4	0,3

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

4. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

5. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=\cos x$ в интервале $(0;\pi/2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=f(X)=X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

6. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале $(15, 25)$.

7. Случайная величина распределена нормально. Среднее квадратическое отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале $(0,1)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ x/6 + 1/6, & 2 < x < 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

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

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

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

4. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/(\pi \sqrt{c^2 - x^2})$ в интервале $(-c,c)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

5. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x+0,5$ в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y= X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

6. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $a=8,5$ и $\sigma=1,6$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале $(7,3; 10,9)$.

7. Ошибка измерителя частоты подчинена нормальному распределению с параметрами $a=5$ Гц, $\sigma=10$ Гц. Найти вероятность того, что измеренное значение частоты отличается от истинного не более, чем на 20 Гц.

Время на выполнение: 90 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики	
З1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки	

Контрольная работа по теме: «Построение полигона и гистограммы»

Вариант 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9- 11	24
11- 13	20
13- 15	8

15- 17	12
--------	----

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10- 15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10- 15	14
15-20	8
20-25	16
25-30	40
30-35	10
35-40	6
40-45	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	4
5-7	6
7-9	20
9- 11	40
11- 13	20
13- 15	4
15- 17	6

Время на выполнение: 45 минут

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики	
31. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Теоретические вопросы

1. Перестановки, размещения, сочетания
2. Функция распределения, ее свойства
3. Условная вероятность
4. Генеральная и выборочная средние
5. Вероятность появления хотя бы одного события
6. Статическая проверка гипотез . Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
7. Групповая и общая средние
9. Показательное распределение НСВ
10. Генеральная и выборочная дисперсии
11. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
12. Разыгрывание полной группы событий
13. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
14. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал
15. Центральная предельная теорема
16. Формула для вычисления дисперсии
17. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий
18. Биноминальное распределение дискретной случайной величины
19. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия. Свойства дисперсии
20. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины
21. Повторение испытаний. Формула Бернулли
22. Числовые характеристики НСВ
23. Характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации
24. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
25. Теорема сложения вероятностей для совместных событий
26. Генеральная и выборочная совокупности
27. Теорема умножения вероятностей
28. Числовые характеристики ДСВ. Среднее квадратичное отклонение
29. Теорема гипотез (формула Байеса)
30. Статистическая вероятность
31. Равномерное распределение НСВ
32. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях
33. Полигон и гистограмма
34. Дискретная случайная величина. Распределение Пуассона

35. Геометрическая вероятность
 36. Неравенство и теорема Чебышева

Практические задания

Вариант 1

1. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Найти вероятность того, что вынимая из урны 3 шара, мы получим: а) больше белых, чем черных; б) больше черных, чем белых.

2. Два стрелка произвели по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, а вторым — 0,6. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попал в мишень.

3. Бомбардировщик может быть атакован истребителем под разными курсовыми углами. Случайная величина X - курсовой угол, распределена по закону, заданному плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} A \cos x, & \frac{-\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & |x| \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти коэффициент A и математическое ожидание случайной величины X . Вычислить вероятность того, что атакующий истребитель может быть обстрелян, если на бомбардировщике имеется стрелковая установка, позволяющая обстреливать истребитель, когда курсовой угол находится в интервале от $\frac{-\pi}{3}$ до $\frac{\pi}{3}$.

4. Найти вероятность того, что событие A появится в пяти независимых испытаниях не менее двух раз, если в каждом испытании вероятность появления события A равна 0,3.

5. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из нее достают не глядя, один шар. Шары в урне перемешивают. После этого из урны вынимают второй шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

Вариант 2

1. По статистическим данным в первой половине мая (с 1 по 15) погожими бывают 11 дней. Какова вероятность, что в случайно выбранные 4 дня не будет дождя?

2. Два стрелка, независимо один от другого делают по два выстрела (каждый по своей мишени). Вероятность попадания при одном выстреле для первого стрелка 0,4, для второго - 0,5. Найти вероятность того, что в мишени первого стрелка будет больше пробоин.

3. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, \\ 1 - \left(\frac{3}{x}\right)^2, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, моду и дисперсию случайной величины X , а также вероятность попадания случайной величины в интервал (3, 4).

4. В цехе 8 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна $p=0,8$. Найти вероятность того, что в данный момент а) включено 3 мотора, б) выключены все моторы.

5. Из трех партий резисторов (в каждой партии 12 резисторов) случайным образом взят для испытания 1 резистор. Какова вероятность, что резистор неисправен, если в первой партии исправных резисторов 4, во второй - 8, а в третьей исправных нет.

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные печатные издания

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – Москва: Академия., 2021. – 352 с.
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Сборник задач. – Москва: Академия, 2020. – 192 с.

Основные электронные издания

1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469686> (дата обращения: 13.12.2021).

2. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09115-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472781> (дата обращения: 13.12.2021).

3. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469956> (дата обращения: 13.12.2021).

4. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04091-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469551> (дата обращения: 13.12.2021).

Дополнительные источники

1. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06572-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473494> (дата обращения: 13.12.2021).

2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470186> (дата обращения: 13.12.2021).