Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2024

Рассмотрена
цикловой комиссией
ОД, МЕН протокол №10 от
17.05.2023 г.

№	Разработчик ФИО
1	Бодякина Татьяна Владимировна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	Элементы комбинаторики
	1.2	Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность
	1.3	Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности
	1.4	Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса
	1.5	Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики
	1.6	Законы распределения непрерывных случайных величин
	1.7	Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки
	1.8	Понятие вероятности и частоты
Уметь	2.1	Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
	2.2	Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач

	2.3	Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
	2.4	использовать методы математической статистики
	2.5	проводить анализ статистических данных и интерпретировать его результаты
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.2	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
	4.3	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
	4.4	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.2.11.Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: письменная работа
Дидактическая единица: 1.1 Элементы комбинаторики
Занятие(-я):
1.1.1.Введение в теорию вероятностей.
1.1.2.Подсчёт числа комбинаций.
1.1.3.Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки.
1.1.4.Неупорядоченные выборки (сочетания).
1.1.5.Треугольник Паскаля и Бином Ньютона.

Задание №1 (5 минут)

1. Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) Комбинаторика; 2) перестановки; 3) сочетания; 4) размещения.	а) комбинации; б) наука; в) размещения; г) раздел математики.

Оценка	***Показатели оценки***
3	верно установлено соответствие для двух терминов;
4	верно установлено соответствие для трех терминов;
5	верно установлено соответствие для всех терминов.

Задание №2 (5 минут)

Решить задачи.

1. Из города A в город B ведут пять дорог, а из города B в город C — три дороги. Сколько путей, проходящих через B, ведут из A в C?
2. Из двух спортивных обществ, насчитывающих по 100 фехтовальщиков каждое, надо выделить по одному фехтовальщику для участия в состязании. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?
3. Имеется пять видов конвертов без марок и четыре вида марок одного достоинства. Сколькими способами можно выбрать конверт с маркой для посылки письма?
4. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «камзол»?
5. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «здание»?

6. Бросают игральную кость с шестью гранями и запускают волчок, имеющий восемь граней. Сколькими различными способами могут они упасть?
7. На вершину горы ведут пять дорог. Сколькими способами турист может подняться на гору и спуститься с нее? То же самое при условии, что спуск и подъем происходят по разным путям.
8. На ферме есть 20 овец и 24 свиньи. Сколькими способами можно выбрать одну овцу и одну свинью? Если такой выбор уже сделан, сколькими способами можно сделать его еще раз?
9. Сколькими способами можно указать на шахматной доске два квадрата — белый и черный? А если нет ограничении на цвет выбранных квадратов?
10. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске белый и черный квадраты, не лежащие на одной и той же горизонтали и вертикали?
11. Из 12 слов мужского рода, 9 женского и 10 среднего надо выбрать по одному слову каждого рода. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?
12. Имеется 6 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну — на правую руку так, чтобы эти перчатки были различных размеров?
13. Из 3 экземпляров учебника алгебры, 7 экземпляров учебника геометрии и 7 экземпляров учебника тригонометрии надо выбрать по одному экземпляру каждого учебника. Сколькими способами это можно сделать?
14. В букинистическом магазине лежат 6 экземпляров романа И. С. Тургенева «Рудин», 3 экземпляра его же романа «Дворянское гнездо» и 4 экземпляра романа «Отцы и дети». Кроме того, есть 5 томов, содержащих романы «Рудин» и «Дворянское гнездо», и 7 томов, содержащих романы «Дворянское гнездо» и «Отцы и дети». Сколькими способами можно сделать покупку, содержащую по одному экземпляру каждого из этих романов?
15. В букинистическом магазине лежат 6 экземпляров романа И. С. Тургенева «Рудин», 3 экземпляра его же романа «Дворянское гнездо» и 4 экземпляра романа «Отцы и дети». Кроме того, есть 5 томов, содержащих романы «Рудин» и «Дворянское гнездо», 7 томов, содержащих романы «Дворянское гнездо» и «Отцы и дети» и 3 тома, в которые входят «Рудин» и «Отцы и дети». Сколькими способами можно сделать покупку, содержащую по одному экземпляру каждого из этих романов?
16. В корзине лежат 12 яблок и 10 апельсинов. Ваня выбирает из нее яблоко или апельсин, после чего Надя берет и яблоко, и апельсин. В каком случае Надя имеет большую свободу выбора: если Ваня взял яблоко или если он взял апельсин?
17. Имеются три волчка с 6, 8 и 10 гранями соответственно. Сколькими различными способами могут они упасть? Та же задача, если известно, что по крайней мере два волчка упали на сторону, помеченную цифрой 1.
18. Сколькими способами можно выбрать три различные краски из имеющихся пяти?

19. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов? Та же задача, если одна из полос должна быть красной?
20. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского, английского, французского, немецкого, итальянского, на любой другой из этих пяти языков?

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица: 1.2 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность

Занятие(-я):

1.2.1.Случайные события. Классическое определение вероятностей.
1.2.2.Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.
1.2.8.Вычисление вероятностей сложных событий.

Задание №1 (5 минут)

Установить соответствие между термином и его определением

Независимые события	а) события, которые обязательно происходят в результате испытания; б) события, когда наступление одного из них не изменяет вероятность наступления другого; в) процесс, характеризующий изменение состояния рассматриваемого (исследуемого) объекта; г) события, вероятность наступления которых равна нулю.

Оценка	***Показатели оценки***
5	верно установлено соответствие;
4	соответствие установлено с ошибкой;
3	дано определение, но соответствие установлено с ошибкой.

Задание №2 (10 минут)

Решить задачи.

1. Из колоды в 36 карт вытягивают наудачу 5 карт. Какова вероятность того, что будут извлечены два туза и три шестерки.
2. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 50. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает все вопросы.
3. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что среди наугад вытянутых 5 шаров три будут черными.
4. В группе студентов, состоящей из 18 студентов, 10 юношей и 8 девушек. Для дежурства случайным образом отобрано двое студентов. Какова вероятность того, что среди них будет один юноша и одна девушка?
5. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу выбирается три карандаша. Какова вероятность, что все они разных цветов?
6. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,8, второй 0,9, а третьего 0,7. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.
7. Из колоды в 36 карт вытягивают наудачу 5 карт. Какова вероятность того, что будут извлечены две дамы и один король.
8. В ящике находится 12 деталей, из которых 5 первого типа, 5 – второго типа, 2 – третьего. Какова вероятность того, что при выборе наугад первой будет взята деталь первого типа, второй- второго, третьей –третьего типа?
9. Из 40 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 30. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает два вопроса.
10. В урне 15 фиолетовых и 7 желтых шаров. Найти вероятность того, что среди наугад выбранных 6 шаров 4 будут фиолетовыми.
11. На клумбе 7 белых, 5 красных, 3 желтых и 8 синих астры. Какова вероятность того, что наугад сорванная астра окажется не синей?
12. В первой бригаде 8 тракторов, во второй – 11. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады наудачу выбирают по одному трактору. Какова вероятность того, что оба трактора исправны.
13. В группе студентов, состоящей из 20 человек, 5 футболистов и 6 волейболистов, а остальные болельщики. Для соревнований случайным образом отобрано пять студентов. Какова вероятность того, что среди них будет два футболиста и три волейболиста?
14. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,5, второй 0,6, а третьего 0,8. Найти вероятность того, что студент не сдаст ни одного экзамена.
15. Стрелок стреляет по мишени три раза. Вероятность первого попадания равна 0,7, второго 0,6, а третьего 0,5. Найти вероятность того, что стрелок поразит мишень все три раза.
16. В коробке 8 синих, 5 красных и 4 зеленых карандаша. Наудачу выбирается три карандаша. Какова вероятность, что среди них два красных и один синий?
17. На железобетонном заводе изготавливают блоки, 80 % из которых - высшего

сорта. Какова вероятность того, что из пяти наугад выбранных блоков высшего сорта будут три?
18. В группе студентов, состоящей из 18 студентов, 10 юношей и 8 девушек. Для дежурства случайным образом отобрано двое студентов. Какова вероятность того, что среди них будет один юноша и одна девушка?
19. В первом ящике 25 деталей, 17 из них - стандартные, во втором ящике 34 детали, 25 из них - стандартные. Из каждого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что обе детали будут стандартными.
20. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,8, вторым - 0,65. Оба стрелка сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что цель поражена хотя бы один раз?

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица: 1.3 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности

Занятие(-я):

1.2.3.Основные теоремы теории вероятностей.
1.2.4.Применение теорем теории вероятностей.
1.2.5.Формула полной вероятности. Формула Байеса.
1.2.6.Применение формул полной вероятности и Байеса.
1.2.7.Вычисление вероятностей сложных событий.

Задание №1 (5 минут)

Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) Событие; 2) Случайное событие; 3) Достоверное событие; 4) Невозможное событие.	а) вероятность наступления равна нулю; б) изменение состояния рассматриваемого (исследуемого) объекта; в) в результате испытания обязательно происходит; г) может произойти при осуществлении некоторых условий или не произойти.

Оценка	***Показатели оценки***
3	верно выполнено для двух терминов;
4	верно выполнено для трех терминов;

5	верно выполнено.

Задание №2 (5 минут)

Решить задачи.

1. Из заготовленной для посева пшеницы зерно первого сорта составляет 40 %, второго сорта – 50 %, третьего сорта – 10 %. Вероятность того, что взойдет зерно первого сорта равна 0,8; второго – 0,5; третьего – 0,3. Найти вероятность того, что взойдет наугад взятое зерно.
2. Из заготовленной для посева пшеницы зерно первого сорта составляет 40 %, второго сорта – 50 %, третьего сорта – 10 %. Вероятность того, что взойдет зерно первого сорта равна 0,8; второго – 0,5; третьего – 0,3. Наугад взятое зерно взошло. Найти вероятность того, что оно первого сорта.
3. В больницу поступают 50 % больных с заболеванием А, 30 % с заболеванием В и 20 % с заболеванием С. Вероятности полного выздоровления равны 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что больной выписан из больницы здоровым.
4. В больницу поступают 50 % больных с заболеванием А, 30 % с заболеванием В и 20 % с заболеванием С. Вероятности полного выздоровления равны 0,7; 0,8; 0,9. Больной выписан из больницы здоровым. Найти вероятность того, что он страдал заболеванием А.
5. Две перфораторщицы набирали по одному комплекту перфокатр. Вероятность того , что первая перфораторщица допустит ошибку, равна – 0,1; для второй эта вероятность равна 0,2. При сверке была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась вторая перфораторщица.
6. На склад поступают изделия с трех заводов, производительности которых относятся как 1:2:1. Вероятность изготовления первосортного изделия на первом заводе равна 0,8; на втором – 0,7; на третьем - 0,9. Наудачу взятое изделие оказалось первосортным. Найти вероятность того, что оно изготовлено на первом заводе.
7. На конвейер поступают детали с двух автоматов, причем производительность первого автомата втрое больше производительности второго. Среди продукции первого автомата в среднем 90 % первого сорта, второго автомата – 70 %. Наудачу взятая с контейнера деталь оказалась первого сорта. Найти вероятность того, что она изготовлена на первом автомате.
8. Среди 50 студентов, сдающих экзамен, 10 человек с первого курса, 25 со второго курса, 15 – с третьего курса. Известно, что вероятность успешной сдачи экзамена для каждого студента первого курса равна 0,8; второго курса – 0,9; третьего курса – 0,95. Определить вероятность того, что наудачу выбранный студент успешно сдаст экзамен.
9. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу равна – 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие признано стандартным первым товароведом равна 0,9; вторым – 0,98. Изделие при проверке было признано

стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.
10. Турист, заблудившись в лесу, вышел на поляну, от которой в разные стороны ведут пять дорог. Известно, что каждая из низ выведет туриста из леса в течение часа с вероятностями 0,6; 0,3; 0,2; 0,1. Соответственные для 1, 2, 3, 4 дорог. Турист наугад выбрал одну из них и вышел из леса в течение часа. Какова вероятность того, что он пошел по первой дороге?
11. Два завода выпускают телевизоры. Первый из них делает 70% всей продукции, второй – 30%, причем 90% продукции первого завода и 85% второго – высшего качества. а) Найти вероятность того, что наугад взятый телевизор – высшего качества. б) Выбранный наугад телевизор оказался высшего качества. Какова вероятность того, что он изготовлен на первом заводе?
12. На стрельбище 10 мишеней первого типа и 15 мишеней второго типа. Вероятность поражения мишени первого типа равна 0,75, а мишени второго типа – 0,9. Найти вероятность того, что: а) будет поражена наугад выбранная мишень; б) если мишень поражена, то выстрел производился по мишени второго типа.
13. Вероятность подключения абонента к каждой из трех АТС равны соответственно 0,2; 0,4; 0,4. Вероятность соединения абонентов в случае подключения для первой АТС – 0,25, для второй – 0,4, для третьей- 0,35. а) Найти вероятность соединения абонентов. б) Соединение произошло. Найти вероятность того, что подключилась третья АТС.
14. Имеется три одинаковые урны, в первой из которых 5 зеленых и 3 синих шара, во второй 2 зеленых и 4 синих шара, в третьей 1 зеленый и 3 синих шара. а) Найти вероятность того, что шар, взятый из наугад выбранной урны, будет зеленым. б) Наугад взятый шар оказался зеленым. Найти вероятность того, что он из первой урны.
15. Два специалиста ОТК проверяют качество выпускаемых изделий, причем каждое изделие с одинаковой вероятностью может быть проверено любым из них. Вероятность выявления дефекта первым специалистом равна 0,8, а вторым – 0,9. Из массы проверенных изделий наугад выбирается одно. а) Найти вероятность того, что изделие оказалось с дефектом. б) Изделие дефектно. Найти вероятность того, что ошибку допустил второй контролер.
16. Курс доллара повышается в течение квартала с вероятностью 0,9 и понижается с вероятностью 0,1. При повышении курса доллара фирма рассчитывает получить прибыль с вероятностью 0,85; при понижении – с вероятностью 0,5. Найти вероятность того, что: а) фирма получит прибыль; б) если фирма получит прибыль, то было повышение курса доллара.
17. Завод выпускает определенного типа изделия; каждое изделие имеет дефект с вероятностью 0,7. После изготовления изделие осматривается последовательно тремя контролерами, каждый из которых обнаруживает дефект с вероятностями 0,8; 0,85; 0,9. В случае обнаружения дефекта изделие бракуется. Определить вероятность того, что изделие: а) будет забраковано; б) будет забраковано вторым контролером.

18. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второго – 85%. Из общей массы изделий наугад выбирается одно. Найти вероятность того, что: а) изделие оказалось стандартным; б) оно изготовлено первой фирмой.
19. Пассажир может приобрести билет в одной из двух касс. Вероятность обращения в первую кассу составляет 0,4, а во вторую – 0,6. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира нужные ему билеты будут распроданы, равна 0,35 для первой кассы и 0,7 – для второй кассы. Пассажир посетил одну из касс. Найти вероятность того, что: а) пассажир приобрел билет; б) приобрел билет во второй кассе.
20. В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй -10, из них 3 неисправных. а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию; б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Из какой коробки он вероятнее всего взят?

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица: 1.4 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса

Занятие(-я):

1.2.5.Формула полной вероятности. Формула Байеса.
1.2.6.Применение формул полной вероятности и Байеса.
1.2.7.Вычисление вероятностей сложных событий.
1.2.9.Схемы Бернулли. Формула Бернулли.
1.2.10.Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.

Задание №1 (5 минут)

Решить задачи.
1. Всхожесть семян некоторого растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут четыре семени.
2. Какова вероятность того, что среди 730 пассажиров поезда четверо родилось 23 февраля?
3. Контрольную работу по геодезии успешно выполняют в среднем 70 % студентов. Какова вероятность, что из 200 студентов работу успешно выполнят 150?
4. Вероятность банкротства одной из 8 фирм к концу года равна 0,2. Какова вероятность того, что к концу года обанкротится не более двух фирм?
5. Стрелок делает 80 выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Найти вероятность того, что число попаданий будет заключено между 50 и 60.

6. Вероятность рождения девочки равна 0,485. Найти вероятность того, что из 600 родившихся детей девочек будет 300.
7. Контрольную работу по геодезии успешно выполняют в среднем 70 % студентов. Какова вероятность, что из 200 студентов работу успешно выполнят не менее 100?
8. Книга издана тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что книга будет сброшюрована неправильно, равна 0,0002. Найти вероятность того, что тираж содержит менее пяти бракованных книг.
9. Вероятность попадания в цель из скорострельного орудия при отдельном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 300 выстрелах число попаданий будет не менее 210, но не более 230 раз.
10. Стрелок делает 80 выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Найти вероятность того, что стрелок попадет 56 раз.
11. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что 6 выпадет не более 8 раз.
12. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,007. Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 9 «сбоев».
13. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что из 100 новорожденных окажется 50 мальчиков.
14. Известно, что в среднем 60% всего числа изготовляемых заводом телефонных аппаратов является продукцией первого сорта. Чему равна вероятность того, что в изготовленной партии окажется менее 120 аппаратов первого сорта, если партия содержит 200 аппаратов?
15. По мишени произведено три выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Найти вероятность трех попаданий в мишень.
16. Завод-изготовитель отправил на базу 12000 доброкачественных изделий. Число изделий поврежденных при транспортировке, составляет в среднем 0,05%. Найти вероятность того, что на базу поступит хотя бы два поврежденных изделия.
17. При эпидемии гриппа 40% населения заражены вирусом. В лаборатории числятся 100 сотрудников. Какова вероятность того, что 80 из них будут носителями вируса?
18. В результате проверки качества приготовленного для посева зерна было установлено, что 80% всхожи. Определить вероятность того, что из отобранных и высаженных 100 зерен прорастет не менее 70 штук.
19. 10 человек пришли на избирательный участок и случайным образом отдали свои голоса за одного из пяти кандидатов в президенты. Какова вероятность того, что за первого по списку кандидата проголосовало 3 человека?
20. Вероятность допустить ошибку при наборе некоторого текста, состоящего из 1200 знаков, 0, 005. Найти вероятность того, что при наборе будет допущено хотя бы одна ошибка.

Оценка	***Показатели оценки***

3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица: 2.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач

Занятие(-я):

1.2.1.Случайные события. Классическое определение вероятностей.

1.2.2.Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.

1.2.3.Основные теоремы теории вероятностей.

1.2.4.Применение теорем теории вероятностей.

1.2.8.Вычисление вероятностей сложных событий.

1.2.10.Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.

Задание №1 (5 минут)

1.Вычислить

$$\frac{6!-4!}{3!}$$

2.Упростить

$$\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$$

3.Вычислить

$$\frac{P_6 - P_5}{P_4}$$

4.Вычислить

$$A_8^4;\ C_{10}^4$$

5. Вычислить

$$\frac{5!3!}{6!}$$

6.Упростить

$$\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$$

7.Вычислить

$$\frac{P_4 + P_6}{P_3}$$

8.Вычислить

$$A_{13}^{5};\ C_8^4$$

9. Вычислить

$$\frac{5!}{3!+4!}$$

10. Упростить

$$\frac{n!}{(n-2)!}$$

11. Вычислить

$$\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$$

12. Вычислить

$$A_{25}^{2};\ C_{36}^{5}$$

Оценка	*Показатели оценки*
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 2.1.7.Понятие геометрического распределения, характеристики.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: письменная работа
Дидактическая единица: 1.5 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики
Занятие(-я):
2.1.1.Дискретная случайная величина (ДСВ).
2.1.2.Построение закона распределения и функция распределения ДСВ.
2.1.3.Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ.
2.1.4.Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ.
2.1.5.Понятие биномиального распределения, характеристики.
2.1.6.Понятие геометрического распределения, характеристики.

Задание №1 (20 минут)

Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) дисперсия; 2) дискретная величина; 3) непрерывная величина; 4) биномиальное распределение.	а) закон распределения; б) математическое ожидание; в) случайная величина; г) процесс.

Оценка	***Показатели оценки***
3	установлено верно, для двух терминов;
4	установлено верно, для трех терминов;
5	установлено верно, для всех терминов.

Задание №2 (25 минут)

1. В задачах 1 – 20 задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X, во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание M(X); 2) дисперсию D(X); 3) среднее квадратическое отклонение .

1. X 8 4 6 5 2. X 23 25 27 29
p 0,1 0,3 0,2 0,4 p 0,2 0,1 0,3 0,4
3. X 10 8 6 9 4. X 32 40 37 35
p 0,4 0,1 0,3 0,2 p 0,1 0,3 0,4 0,2
5. X 42 41 43 45 6. X 15 11 13 12
p 0,3 0,3 0,2 0,2 p 0,2 0,5 0,2 0,1
7. X 52 54 57 51 8. X 21 20 22 26
p 0,1 0,4 0,3 0,2 p 0,5 0,2 0,2 0,1

9. X 35 30 32 36 10. X 50 48 51 53
p 0,2 0,4 0,3 0,1 p 0,3 0,2 0,2 0,3
11. *X* 46 49 51 55 12. *X* 18 22 23 26
p 0,2 0,3 0,1 0,4 *p* 0,2 0,3 0,4 0,1
13. *X* 78 80 84 85 14. *X* 37 41 43 45
p 0,2 0,3 0,1 0,4 *p* 0,2 0,1 0,5 0,2
15. *X* 25 28 30 33 16. *X* 56 58 60 64
p 0,1 0,2 0,4 0,3 *p* 0,2 0,3 0,4 0,1
17. *X* 31 34 37 40 18. *X* 17 20 23 27
p 0,3 0,5 0,1 0,1 *p* 0,1 0,4 0,3 0,2
19. *X* 28 32 34 36 20. *X* 35 39 42 46
p 0,1 0,2 0,2 0,5 *p* 0,1 0,3 0,2 0,4

2. Сформулируйте определения следующих терминов.

1. Случайная величина.
2. Дискретная случайная величина.
3. Математическое ожидание ДСВ.
4. Дисперсия ДСВ.
5. Биномиальное распределение.

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено задание 1;
4	выполнены задания 1 и 2 с недочетами;
5	выполнены верно оба задания.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (40 минут)

Тема занятия: 2.2.7.Законы распределения непрерывной случайной величины.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: письменная работа
Дидактическая единица: 1.6 Законы распределения непрерывных случайных величин
Занятие(-я):
2.2.1.Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.
2.2.2.Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.
2.2.3.Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
2.2.4.Числовые характеристики нормального распределения НСВ.
2.2.6.Законы распределения непрерывной случайной величины.
Задание №1 (10 минут)
Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) биномиальное распределение; 2) равномерное распределение; 3) непрерывная величина; 4) дисперсия.	а) значения случайной величины с двух сторон ограничены и на границах интервала имеют одинаковую вероятность; б) принимает все значения из некоторого числового промежутка в результате испытания; в) дискретная случайная величина и вероятности вычисляются по формуле Бернулли; г) разброс значений случайной величины относительно ее математического ожидания.

Оценка	***Показатели оценки***
3	установлено верно, соответствие для двух терминов;
4	установлено верно, соответствие для трех терминов;
5	установлено верно, соответствие для всех терминов.

Задание №2 (20 минут)

Вариант 1.

1. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 0,\\ \dfrac{x^2}{64} \text{ при } 0<x\le 8,\\ 1 \text{ при } x>8.\end{cases}$$

Определить:

а) вероятность попадания случайной величины в интервал (1; 4);

б) математическое ожидание случайной величины X.

2. Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3. Найти закон распределения случайной величины X – числа блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока; вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

3. Автомат штампует детали для сеялки. Контрольная длина детали подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 10см, и средним квадратическим отклонением, равным 4см. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9281 будут заключены длины изготавливаемых деталей для сеялки.

Вариант 2.

1. Случайная величина X задана функцией плотности распределения вероятностей

$$f(x): \quad f(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x \le 0,\\ \frac{2x}{9} \text{ при } 0 < x \le 3,\\ 0 \text{ при } x > 3.\end{cases}$$

Найти:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность того, что в результате испытания случайная величина X примет значение не меньше 3/2.

2. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Случайная величина X – число попаданий в цель при трех выстрелах. Найти закон распределения случайной величины; вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

3. Случайные значения массы зерна распределены нормально с математическим ожиданием, равным 0,2г., и средним квадратическим отклонением, равным 0,05г. Нормальные всходы дают зерна, масса которых более 0,2г. Определить процент семян, от которых ожидаются нормальные всходы.

Вариант 3.

1. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x \le 0,\\ \frac{1}{6}x \text{ при } 0 < x \le 6,\\ 1 \text{ при } x > 6.\end{cases}$$

Найти числовые характеристики случайной величины и $P\{X < 3\}$.

2. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 1/6. Случайная величина X – число выигрышных билетов из четырех. Найти закон распределения случайной величины X и построить многоугольник распределения.

3. Станок – автомат изготавливают шарики. Контролируется их диаметр, описываемый нормальным законом распределения со средним значением 10мм. Каково среднее квадратическое отклонение диаметра шарика, если диаметр с вероятностью 0,99 заключен в интервал (9,7; 10,3)?

Вариант 4.

1. Случайная величина X задана функцией плотности распределения вероятностей

$$f(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 1,\\ x-\frac{1}{2} \text{ при } 1<x\le 2,\\ 0 \text{ при } x>2.\end{cases}$$

$f(x)$:

Найти: а) $P\{1,5<X\le 1,8\}$; б) $P\left\{X\ge\frac{3}{2}\right\}$.

2. Вероятность того, что покупатель совершит покупку в магазине, равна 0,4. Составить закон распределения случайной величины X – числа покупателей, совершивших покупку, если магазин посетило 3 покупателя. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

3. Урожайность овощей по участкам является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием, равным 300 ц/га, и средним квадратическим отклонением, равным 30 ц/га. С вероятностью 0,9545 определить границы, в которых будет находиться урожайность овощей на участках.

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено верно 2 задания;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица: 1.7 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки

Занятие(-я):

2.2.5.Законы распределения НСВ. Центральная предельная теорема.

Задание №1 (10 минут)

1. Записать законы распределения непрерывной случайной величины и их числовые характеристики.
2. Записать центральную предельную теорему.

Оценка	***Показатели оценки***
3	Записаны 2 закона распределения.
4	Записаны все законы распределения.
5	выполнено задание в полном объеме.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (45 минут)

Тема занятия: 3.1.6.Метод статистических испытаний. Метод Монте-Карло.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: письменная работа
Дидактическая единица: 1.8 Понятие вероятности и частоты
Занятие(-я):
3.1.1.Задачи и методы математической статистики. Виды выборки.
Задание №1 (10 минут)
Ответить на следующие вопросы.
1. Записать задачи математической статистики. Указать способы сбора статистических данных. Перечислить способы группировки статистических данных. Дать определение вариационных рядов. Назовите виды выборки.
2. Сформулируйте определение эмпирической функции распределения. Ее свойства записать. Сформулируйте определение полигона и гистограммы.
3. Назовите виды статистических оценок. Сформулируйте определение точечных оценок. Записать основные требования к точечным оценкам.

Оценка	***Показатели оценки***
3	дан правильный ответ на один вопрос;
4	дан правильный ответ на два вопроса;
5	дан правильный ответ на два вопроса.

Дидактическая единица: 2.2 Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
Занятие(-я):
3.1.2.Построение эмпирической функции распределения. Полигон и гистограмма.
Задание №1 (10 минут)
Задание 1. Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения по данным.
Распределение скорости автомобилей на одном из участков шоссе (км/час).

Интервалы	61 – 69	69 – 77	77 – 85	85 – 93	93 –101
Частота	5	13	23	7	2

Оценить вероятность того, что скорость превысит 80 км/час.
Задание 2. Построить полигон частот и эмпирическую функцию распределения для распределения 45 пар мужской обуви, проданных магазином за день:
39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.
Оценить по эмпирической функции распределения медиану.

Задание 3. Через каждый час измерялось напряжение в электросети. При этом были получены следующие значения (в вольтах):
227, 219, 215, 230, 232, 223, 220, 222, 218, 219, 222, 221, 227, 226, 226, 209, 211, 215, 218, 220, 216, 220, 221, 225, 224, 212, 217, 219, 220.
Построить гистограмму, полигон частот, эмпирическую функцию распределения; оценить вероятность того, что напряжение не превосходит 220 В.

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнено верно два задания;
5	выполнено верно три задания.

Дидактическая единица: 2.4 использовать методы математической статистики
Занятие(-я):
3.1.1.Задачи и методы математической статистики. Виды выборки.
3.1.3.Числовые характеристики вариационного ряда.
3.1.4.Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.
3.1.5.Метод статистических испытаний. Метод Монте-Карло.
Задание №1 (15 минут)
1. Вычислить числовые характеристики выборки: x , 2 s , s , V , sk , Ex ,Me, Mo.
2. Сделать предварительную проверку выборки на нормальность распределения.
3. Построить эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот.
1. n =35
43; 21; 32; 18; 28; 26; 48; 28; 28; 61; 56; 26; 17; 22; 25;52; 16; 52; 20; 45; 48; 91; 38, 98; 88; 58; 27; 49; 53; 15; 22; 60; 44; 60;42.
2. n =35
71; 73; 19; 47; 78; 28; 35; 22; 48; 86; 27; 50; 27; 109; 20;54; 58; 64; 56; 98; 55; 12; 52; 24; 24; 22; 67; 71; 23; 58; 19; 68; 31; 41; 95.
3. n =40
101; 102; 103; 104; 105; 106; 208; 210; 211; 212; 213; 214;215; 216; 217; 218; 109; 110; 111; 219; 220; 221; 112; 113; 114; 115; 116;
117; 222; 223; 224; 118; 119; 120; 121; 124; 126; 130; 131; 132.
4. n =35
42; 21; 31; 18; 27; 28; 48; 26; 28; 62; 56; 26; 18; 22; 26;52; 16; 53; 20; 46; 48; 81; 38; 88; 86; 58; 49; 53; 18; 22; 60; 44; 60; 44;71.
5. n =35
73; 19; 47; 78; 28; 35; 22; 48; 86; 27; 50; 27; 29; 20;
54; 16; 20; 11; 15; 43; 29; 28; 33; 50; 50; 48; 49; 62; 31; 23; 24; 56; 54;

54; 25.
6. n =30
9192; 9161; 9162; 9163; 9128; 9114; 9113; 9126; 9127;9115; 9122; 9111; 9121; 9137;
9112; 9064; 9074; 9072; 9073; 9098;
9086; 9088; 9099; 9096; 9097; 9125; 9036; 9034; 9033; 9028.
7. n =30
9217; 9165; 9155; 9160; 9367; 9143; 9045; 9149; 9148;9150; 9077; 9078; 9101; 9100;
9061; 9035; 9324; 9046; 9036; 9037;
9055; 9325; 9258; 9280; 9218; 9050; 9056; 9234; 9137; 9158.
8. n =40
120; 240; 72; 240; 144; 145; 120; 72; 73;144; 96; 144; 96; 168; 121; 96; 98; 192; 144;
192; 149;168; 145; 312; 288; 168; 120; 292; 168; 144; 72; 144;
146; 144; 96; 120; 120; 144; 168; 122.
9. n =40
8; 25; 4; 5; 6; 16; 10; 12; 32; 12; 9; 23;31; 12; 7; 48; 7; 8; 10; 4; 4; 50; 9; 4; 40; 5; 20;24;
11; 42; 11; 11; 7; 10; 5; 10; 14; 13; 6; 4.
10. n =40
8; 40; 10; 9; 8; 5; 3; 44; 5; 6; 6; 7; 5;33; 25; 7; 5; 4; 7; 14; 8; 27; 31; 35; 15; 8; 6; 2;41; 12;
17; 18; 34; 45; 44; 21; 9; 8; 10; 5.
11. n =40
92; 44; 28; 31; 59; 57; 55; 37; 89; 98; 36;77; 33; 11; 79; 52; 52; 33; 23; 32; 19; 48; 62; 31;
46;33; 33; 52; 75; 77; 100; 36; 29; 31; 85; 89; 32; 37;
26; 22.
12. n =40
56; 48; 39; 42; 47; 32; 18; 41; 33; 29;60; 32; 66; 68; 33; 47; 30; 34; 40; 33; 58; 35; 63;
55;20; 32; 17; 38; 56; 44; 44; 42; 21; 36; 46; 39; 40; 37;
60; 60.
13. n =35
39; 6; 40; 38; 25; 14; 75; 64; 45; 43; 39;59; 30; 66; 57; 37; 15; 47; 10; 33; 88; 61; 53; 12;
33;55; 49; 34; 54; 58; 36; 41; 24; 34; 34.
14. n =40
40,1; 46,34; 50,5; 45,0; 31,8; 44,8; 43,7; 44,0; 28,0;80,0; 19,9; 11,8; 28,4; 53,0; 40,5;
56,0; 79,6; 23,9; 50,7; 59,4; 61,7;
32,4; 0,3; 46,1; 60,5; 56,8; 28,3; 34,0; 47,4; 68,6; 40,5; 42,0; 63,4;56,5; 75,2; 47,8; 21,6;
30,9; 27,6; 14,5.
15. n =40
64,9; 72,7; 52,5; 39,2; 54,0; 39,2; 57,3; 32,0; 62,1;73,1; 112,9; 106,4; 79,8; 92,2; 68,7;
112,2; 69,0; 20,1; 117,6; 105,3;
105,4; 109,4; 80,6; 59,2; 86,0; 70,0; 31,1; 80,7; 58,2; 68,2; 36,2; 93,0;
68,7; 69,7; 86,3; 0,4; 76,7; 73,9; 94,3; 92,6.
16. n =40

89,7; 10,5; 82,2; 54,5; 1,2; 59,0; 61,8; 77,3; 50,5;41,7; 65,0; 32,8; 60,8; 61,8; 57,1; 42,0; 39,8; 43,2; 46,3; 47,8; 36,1;
16,6; 57,5; 41,5; 26,0; 44,5; 43,0; 27,3; 34,2; 64,1; 26,8; 30,7; 25,8;59,3; 46,3; 44,3; 43,4; 19,8; 36,1; 61,2.
17. n =40
28, 30, 32, 27, 18, 28, 26, 22, 31, 25, 24, 26, 28,32, 31, 33, 35, 24, 22, 32, 29, 28, 24, 22, 31, 28, 31, 28, 35, 27,
28, 29, 30, 30, 30, 35, 22, 30, 24, 27.
18. n =35
888, 1320, 792, 456, 1160, 2880, 1048, 792, 1260,1160, 288, 552, 576, 744, 576, 1440, 360, 1400, 528, 480, 1100, 1160,
912, 600, 744, 1080, 432, 1230, 768, 1080, 1920, 888, 792, 500, 502.
19. n =35
216, 96, 192, 144, 312, 144, 216, 150, 120, 96, 150,96, 360, 150, 144, 150, 150, 144, 96, 192, 192, 168, 120, 120, 128,
96, 96, 120, 144, 96, 168, 120, 72, 240, 96.
20. n =35
1664, 1344, 1200, 1480, 3152, 1992, 2424, 1248,3000, 1680, 1288, 912, 2160, 1752, 1320, 2280, 1656, 1152, 456,
1010, 1360, 1248, 3288, 3312, 2978, 2960, 1700, 1744, 1416, 1072,2258, 1408, 2088, 2640, 1600.

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено одно задание;
4	выполнено два задания;
5	выполнено три задания.

Дидактическая единица: 2.5 проводить анализ статистических данных и интерпретировать его результаты

Занятие(-я):

3.1.4.Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.

Задание №1 (10 минут)

Задание 1. При измерении уровня шума вырубочного пресса ПВГ-18 были получены следующие значения (дБ): 121,7; 117; 132,4; 117,9; 103,5
(n = 5).Считая дисперсию известной и равной $\sigma 2 = 26$, найти доверительный интервал для математического ожидания уровня шума с надежностью $\gamma=0,95$ ($\alpha =1-0,95= 0,05$).

Задание 2. При замере освещенности в одной из лабораторий были получены следующие значения в лк. 356,4; 353,3; 354,3; 350,5; 357,2. Найти

доверительные границы для математического ожидания уровня освещенности при коэффициенте доверия ɣ=0,95 (n = 5).
Задание 3. Используя данные предыдущего задания, построить доверительный интервал для σ2 .

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено одно задание;
4	выполнено два задания;
5	выполнено три задания.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (30 минут)

Тема занятия: 4.1.2.Функции распределения вероятностей в MS Excel.
Метод и форма контроля: Лабораторная работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: письменный отчет
Дидактическая единица: 2.3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
Занятие(-я):
4.1.1.Функции распределения вероятностей в MS Excel.
Задание №1 (30 минут)
В MS Excel выполните работу согласно заданию.
Задание 1. Создайте таблицу для выполнения вычислений по образцу:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	числовой ряд																
2	ранг																
3	максимум																
4	минимум																
5	второй максимум																
6	второй минимум																
7	среднее арифметическое																
8	сумма положительных																
9	количество положительных чисел																
10	количество отрицательных чисел																
11	количество положительных чисел меньше 5																
12	среднее арифметическое положительных чисел																
13	среднее арифметическое отрицательных чисел больших -5																

Задание 2. Заполните диапазон ячеек B1:Q1 случайными целыми числами в диапазоне -10 до 10.
Задание 3. Заполните диапазон ячеек B2:Q2 так, чтобы в каждой ячейке отображался ранг числа в диапазоне чисел B1:Q1 (по убыванию).
Задание 4. Заполните ячейки B3:B11 соответствующими значениями:
Примечание: по ходу вычисления записывайте формат используемой функции в тетрадь.

- В ячейку B3 введите формулу для нахождения максимального числа в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B4 введите формулу для нахождения минимального числа в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B5 введите формулу для нахождения числа меньше максимального, но больше всех остальных чисел в диапазоне B1:Q1.

- В ячейку B6 введите формулу для нахождения числа больше минимального, но меньше всех остальных чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B7 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B8 введите формулу, которая вычисляет сумму положительных чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B9 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B10 введите формулу, которая подсчитывает количество отрицательных чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B11 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел меньше 5 в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B12 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех положительных чисел в диапазоне B1:Q1.
- В ячейку B13 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех отрицательных чисел больше -5 в диапазоне B1:Q1.

Задание 5. В MS Excel решите задачу.
Задача: Десять обучающихся сдавали дифференцированные зачеты по алгебре, геометрии, физике, химии, информатике и литературе. И получали по этим предметам оценки («2», «3», «4», «5»). Если обучающийся не пришел на зачет, ему не выставлялась оценка (пустая клетка).
Посчитайте средний балл по всем предметом для каждого обучающегося.
Постройте рейтинг обучающихся по среднему баллу.
Определите:
Наименьший балл (оценку) по каждому предмету.
Наибольший балл (оценку) по каждому предмету.
Количество пятерок по каждому предмету.
Количество четверок по каждому предмету.
Количество троек по каждому предмету.
Количество двоек по каждому предмету.
Количество обучающихся не явившихся на зачет по каждому предмету.
Количество аттестованных по каждому предмету.
Качество знаний по каждому предмету.

Оценка	***Показатели оценки***
3	выполнено 1, 2, 3 задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 Элементы комбинаторики

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)
1. Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) Комбинаторика; 2) перестановки; 3) сочетания; 4) размещения.	а) комбинации; б) наука; в) размещения; г) раздел математики.

Оценка	*Показатели оценки*
3	верно установлено соответствие для двух терминов;
4	верно установлено соответствие для трех терминов;
5	верно установлено соответствие для всех терминов.

Задание №2 (20 минут)
Сформулировать определение комбинаторики. Какие основные задачи решает комбинаторика.

Оценка	*Показатели оценки*
5	дан верный ответ;

4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)
Сформулировать определение сочетания. Привести пример.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)
Упростить: $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$. Сформулировать определение размещения.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5 (20 минут)
Вычислить: $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$. Сформулировать определение перестановок.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
2.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
Задание №1 (25 минут)
Решить задачу. В букинистическом магазине лежат 6 экземпляров романа И. С.

Тургенева «Рудин», 3 экземпляра его же романа «Дворянское гнездо» и 4 экземпляра романа «Отцы и дети». Кроме того, есть 5 томов, содержащих романы «Рудин» и «Дворянское гнездо», 7 томов, содержащих романы «Дворянское гнездо» и «Отцы и дети» и 3 тома, в которые входят «Рудин» и «Отцы и дети». Сколькими способами можно сделать покупку, содержащую по одному экземпляру каждого из этих романов?

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X, во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание M(X); 2) дисперсию D(X); 3) среднее квадратическое отклонение .

X 8 4 6 5

p 0,2 0,1 0,5 0,2

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)

1.Вычислить числовые характеристики выборки: x , 2 s , s , V , sk , Ex ,Me, Mo.

2. Сделать предварительную проверку выборки на нормальность распределения.

n =35

43; 21; 32; 18; 28; 26; 48; 28; 28; 61; 56; 26; 17; 22; 25;52; 16; 52; 20; 45; 48; 91; 38, 98; 88; 58; 27; 49; 53; 15; 22; 60; 44; 60;42.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Завод выпускает определенного типа изделия; каждое изделие имеет дефект с вероятностью 0,7. После изготовления изделие осматривается последовательно тремя контролерами, каждый из которых обнаруживает дефект с вероятностями 0,8; 0,85; 0,9. В случае обнаружения дефекта изделие бракуется. Определить вероятность того, что изделие: а) будет забраковано; б) будет забраковано вторым контролером.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)
Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,8, второй 0,9, а третьего 0,7. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №6 (25 минут)
Два специалиста ОТК проверяют качество выпускаемых изделий, причем каждое изделие с одинаковой вероятностью может быть проверено любым из них. Вероятность выявления дефекта первым специалистом равна 0,8, а вторым – 0,9. Из массы проверенных изделий наугад выбирается одно. а) Найти вероятность того, что изделие оказалось с дефектом. б) Изделие дефектно. Найти вероятность того, что ошибку допустил второй контролер.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №7 (25 минут)
Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 0,\\ \frac{1}{6}x \text{ при } 0<x\le 6,\\ 1 \text{ при } x>6.\end{cases}$$

Найти числовые характеристики случайной величины и $P\{X<3\}$.

Оценка	*Показатели оценки*
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №8 (25 минут)

В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй -10, из них 3 неисправных. а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию; б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Из какой коробки он вероятнее всего взят?

Оценка	*Показатели оценки*
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №9 (25 минут)

Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов? Та же задача, если одна из полос должна быть красной?

Оценка	*Показатели оценки*
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №10 (25 минут)

Две перфораторщицы набирали по одному комплекту перфокатр. Вероятность того , что первая перфораторщица допустит ошибку, равна – 0,1; для второй эта вероятность равна 0,2. При сверке была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась вторая перфораторщица.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Установить соответствие между термином и его определением

Независимые события	а) события, которые обязательно происходят в результате испытания; б) события, когда наступление одного из них не изменяет вероятность наступления другого; в) процесс, характеризующий изменение состояния рассматриваемого (исследуемого) объекта; г) события, вероятность наступления которых равна нулю.

Оценка	***Показатели оценки***
5	верно установлено соответствие;
4	соответствие установлено с ошибкой;
3	дано определение, но соответствие установлено с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Сформулировать определение несовместных событий. Записать теорему сложения для двух несовместных событий.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;

4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)
Сформулировать классическое определение вероятности. Записать свойства вероятности события.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)
Сформулируйте статистическое определение вероятности. Приведите пример.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
2.2 Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач

Задание №1 (30 минут)
Построить эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот. n =35
43; 21; 32; 18; 28; 26; 48; 28; 28; 61; 56; 26; 17; 22; 25;52; 16; 52; 20; 45; 48; 91; 38, 98; 88; 58; 27; 49; 53; 15; 22; 60; 44; 60;42.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)
Случайная величина *X* задана функцией плотности распределения вероятностей $f(x)$:

$$f(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 1,\\ x-\dfrac{1}{2} \text{ при } 1<x\le 2,\\ 0 \text{ при } x>2.\end{cases}$$

Найти: а) $P\{1,5<X\le 1,8\}$; б) $P\left\{X\ge\dfrac{3}{2}\right\}$.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)
Монету бросают 5 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что:

1. герб выпадет два раза;
2. герб выпадет один раз;
3. герб выпадет не менее трех раз.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)
Автомат штампует детали для сеялки. Контрольная длина детали подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 10см, и средним квадратическим отклонением, равным 4см. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9281 будут заключены длины изготавливаемых деталей для сеялки.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;

3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)

Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения по данным. Распределение детей по возрастам.

интервалы	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21
частоты	5	7	8	3	7

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) Событие; 2) Случайное событие; 3) Достоверное событие; 4) Невозможное событие.	а) вероятность наступления равна нулю; б) изменение состояния рассматриваемого (исследуемого) объекта; в) в результате испытания обязательно происходит; г) может произойти при осуществлении некоторых условий или не произойти.

Оценка	***Показатели оценки***
3	верно выполнено для двух терминов;
4	верно выполнено для трех терминов;
5	верно выполнено.

Задание №2 (20 минут)

Сформулируйте определение зависимых событий. Запишите теорему умножения для зависимых событий.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;

4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
2.3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

Задание №1 (35 минут)

Задание. В MS Excel решите задачу.
Задача: Десять обучающихся сдавали дифференцированные зачеты по алгебре, геометрии, физике, химии, информатике и литературе. И получали по этим предметам оценки («2», «3», «4», «5»). Если обучающийся не пришел на зачет, ему не выставлялась оценка (пустая клетка).
Посчитайте средний балл по всем предметом для каждого обучающегося.
Постройте рейтинг обучающихся по среднему баллу.
Определите:
Наименьший балл (оценку) по каждому предмету.
Наибольший балл (оценку) по каждому предмету.
Количество пятерок по каждому предмету.

Оценка	***Показатели оценки***
5	задание выполнено верно;
4	задание выполнено с недочетами;
3	задание выполнено с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)

В MS Excel составить таблицу по успеваемости группы. Рассчитать средний балл, число отличников, число троешников. Построить круговую диаграмму по успеваемости.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)

Задание. В MS Excel решите задачу.
Задача: Десять обучающихся сдавали дифференцированные зачеты по алгебре, геометрии, физике, химии, информатике и литературе. И получали по этим

предметам оценки («2», «3», «4», «5»). Если обучающийся не пришел на зачет, ему не выставлялась оценка (пустая клетка).
Посчитайте средний балл по всем предметом для каждого обучающегося.
Постройте рейтинг обучающихся по среднему баллу.
Определите:
Наименьший балл (оценку) по каждому предмету.
Наибольший балл (оценку) по каждому предмету.
Количество пятерок по каждому предмету.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
2.4 использовать методы математической статистики
Задание №1 (25 минут)
При замере освещенности в одной из лабораторий были получены следующие значения в лк. 356,4; 353,3; 354,3; 350,5; 357,2. Найти
доверительные границы для математического ожидания уровня освещенности при коэффициенте доверия ɣ=0,95 (n = 5).

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)
Построить гистограмму и полигон частот некоторой выборки 15<=X<=45 для распределения времени на сдачу экзамена по высшей математике (мин).

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)
Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения по данным.

Распределение скорости автомобилей на одном из участков шоссе (км/час).

Интервалы	61 – 69	69 – 77	77 – 85	85 – 93	93 –101
Частота	5	13	23	7	2

Оценить вероятность того, что скорость превысит 80 км/час.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)

При измерении уровня шума вырубочного пресса ПВГ-18 были получены следующие значения (дБ): 121,7; 117; 132,4; 117,9; 103,5 (n = 5).Считая дисперсию известной и равной $\sigma 2 = 26$, найти доверительный интервал для математического ожидания уровня шума с надежностью $\gamma=0,95$ (α =1-0,95= 0,05).

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)

Построить полигон частот и эмпирическую функцию распределения для распределения 45 пар мужской обуви, проданных магазином за день:
39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.
Оценить по эмпирической функции распределения медиану.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.5 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее

распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики

Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)

Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) дисперсия; 2) дискретная величина; 3) непрерывная величина; 4) биномиальное распределение.	а) закон распределения; б) математическое ожидание; в) случайная величина; г) процесс.

Оценка	***Показатели оценки***
3	установлено верно, для двух терминов;
4	установлено верно, для трех терминов;
5	установлено верно, для всех терминов.

Задание №2 (20 минут)

Дайте определения следующим терминам случайная величина, дискретная случайная величина.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)

Записать равномерный закон распределения непрерывной случайной величины и их числовые характеристики.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Дайте определения следующим терминам

1). Случайная величина

2). Дискретная случайная величина

3). Математическое ожидание ДСВ
4). Биномиальное распределение

Оценка	*Показатели оценки*
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
1.6 Законы распределения непрерывных случайных величин

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) биномиальное распределение; 2) равномерное распределение; 3) непрерывная величина; 4) дисперсия.	а) значения случайной величины с двух сторон ограничены и на границах интервала имеют одинаковую вероятность; б) принимает все значения из некоторого числового промежутка в результате испытания; в) дискретная случайная величина и вероятности вычисляются по формуле Бернулли; г) разброс значений случайной величины относительно ее математического ожидания.

Оценка	*Показатели оценки*
3	установлено верно, соответствие для двух терминов;
4	установлено верно, соответствие для трех терминов;
5	установлено верно, соответствие для всех терминов.

Задание №2 (20 минут)

Записать нормальный закон распределения непрерывной случайной величины и его числовые характеристики.

Оценка	*Показатели оценки*
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;

3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)
Записать показательный закон распределения непрерывной случайной величины и его числовые характеристики.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
2.5 проводить анализ статистических данных и интерпретировать его результаты
Задание №1 (35 минут)
Составить вариационный ряд и абсолютных и относительных частот. Построить полигон относительных частот. Даны результаты отклонений весов в граммах от стандарта: -2, 0,-2,5,-2,5,8,3,5,8,-2,5,3,8,5,-2,3,5,7,3,7.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)
1.Вычислить числовые характеристики выборки: x , 2 s , s , V , sk , Ex ,Me, Mo.
2. Сделать предварительную проверку выборки на нормальность распределения.
3. Построить эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот.
n =35
1664, 1344, 1200, 1480, 3152, 1992, 2424, 1248,3000, 1680, 1288, 912, 2160, 1752, 1320, 2280, 1656, 1152, 456,1010, 1360, 1248, 3288, 3312, 2978, 2960, 1700, 1744, 1416, 1072,2258, 1408, 2088, 2640, 1600.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.7 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки

Задание №1 (20 минут)

Записать центральную предельную теорему.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Записать центральную предельную теорему.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса

Задание №1 (20 минут)

Сформулируйте интегральную теорему Лапласа. Запишите свойства функции Лапласа.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Сформулировать определение схемы Бернулли и записать формулу.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;

3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)
Сформулируйте определение повторных независимых испытаний. Приведите примеры.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)
Сформулируйте локальную теорему Лапласа. Запишите свойства функции Лапласа.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:
1.8 Понятие вероятности и частоты
Задание №1 (20 минут)
Сформулировать определение вероятности события, частоты.

Оценка	***Показатели оценки***
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.