

**Контрольно-оценочные средства для проведения текущего  
контроля  
по ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика  
(2 курс, 4 семестр 2025-2026 уч. г.)**

**Текущий контроль №1 (45 минут)**

**Форма контроля:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** письменная работа

**Задание №1 (5 минут)**

1. Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) Комбинаторика;	а) комбинации;
2) перестановки;	б) наука;
3) сочетания;	в) размещения;
4) 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 А в город В ведут пять дорог, а из города В в город С — три дороги. Сколько путей, проходящих через В, ведут из А в С?
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 ограничения 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.

### Задание №3 (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 №4 (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.

### Задание №5 (5 минут)

Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) Событие;	а) вероятность наступления равна нулю;
2) Случайное событие;	б) изменение состояния рассматриваемого (исследуемого) объекта;
3) Достоверное событие;	в) в результате испытания обязательно происходит;
4) Невозможное событие.	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 №6 (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 них 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.

### Задание №7 (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 изготавливаемых 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.

### Задание №8 (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.

### Текущий контроль №2 (45 минут)

**Форма контроля:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** письменная работа

**Задание №1 (20 минут)**

Установить соответствие между терминами и родовым понятием

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

### Текущий контроль №3 (40 минут)

**Форма контроля:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** письменная работа

**Задание №1 (10 минут)**

Установить соответствие между терминами и видовыми отличиями

1) биномиальное распределение;	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.
2) равномерное распределение;	
3) непрерывная величина;	
4) дисперсия.	

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

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

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

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

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  $0,2$ г., и средним квадратическим отклонением, равным  $0,05$ г. Нормальные всходы дают зерна, масса которых более  $0,2$ г. Определить процент семян, от которых ожидаются нормальные всходы.

### Вариант 3.

1. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

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

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  $10$ мм. 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

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

$f(x)$ :

а)  $P\{1,5 < X \leq 1,8\}$ ; б)  $P\left\{X \geq \frac{3}{2}\right\}$ .

Найти:

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.

#### Задание №3 (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.

## Текущий контроль №4 (45 минут)

**Форма контроля:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** письменная работа

### 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.

### Задание №2 (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.

### Задание №3 (15 минут)

1. Вычислить числовые характеристики выборки:  $\bar{x}$ ,  $2s$ ,  $s$ ,  $V$ ,  $sk$ ,  $E_x$ ,  $Me$ ,  $Mo$ .
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.

#### **Задание №4 (10 минут)**

Задание 1. При измерении уровня шума вырубочного прессы 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  $\gamma = 0,95$  ( $n = 5$ ).

Задание 3. Используя данные предыдущего задания, построить доверительный интервал для  $\sigma^2$ .

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

#### **Текущий контроль №5 (30 минут)**

**Форма контроля:** Лабораторная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** письменный отчет

#### **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 В1:Q1.

- В ячейку В9 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В10 введите формулу, которая подсчитывает количество отрицательных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В11 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел меньше 5 в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В12 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех положительных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В13 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех отрицательных чисел больше -5 в диапазоне В1: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 выставялась 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.