

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Прохоров Сергей Григорьевич
Должность: Председатель УМК
Дата подписания: 06.09.2024 13:40:51
Уникальный программный ключ:
b1cb3ce3b5a8850f037b7579b691893e7e6284

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Чистопольский филиал «Восток»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом КНИТУ-КАИ
(в составе ОП ВО)

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине (модулю)

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Индекс по учебному плану: Б1.О.1.03.

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Квалификация: Бакалавр

Чистополь 2023

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
38.03.05 Бизнес-информатика	Информационные технологии в бизнесе

Разработчик(и):

Семина Марина Александровна, доцент, к.п.н.

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры ЕНД, протокол № 7 от 22.05.2023г.

Заведующий кафедрой

Парфенова Елена Леонидовна, доцент, к.ф-м.н.

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1 Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
3 семестр					
1 Теория вероятностей и случайные величины	54	16	-	16	22
2 Математическая статистика	54	16	-	16	22
Промежуточная аттестация	36		-		
Итого за семестр	144	32	-	32	44
Итого по дисциплине	144	32	-	32	44

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

плине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	20	20	-	40
Отчет по практической работе	5	5	-	10
Итого (максимум за период)	25	25	-	50
Зачет / экзамен				50
Итого				100

Таблица 1.3 Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – зачет проводится в виде итогового тестирования.

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен, проводится два этапа: тестирование и устные ответы на экзаменационные вопросы.

2 Оценочные средства для проведения текущего контроля

2.1 Тестовые вопросы

Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ
запрос выбора вариантов ответа	1
запрос нескольких ответов	1 -при выборе всех правильных 0,5 – за 2 правильных из 3-5 0,25 – за 1 правильный из 3-5 0,5 – за 1 правильный из 2
запрос ввода пропущенного текста	1

1. Проводится опыт: бросание игральной кости. В каком случае верно, что A влечет за собой B . Если...

Ответы:

- 1) A – появление четного числа очков, B – появление 6 очков;
- 2) A – появление 4 очков, B – появление любого четного числа очков;
- 3) A – появление любого нечетного числа очков, B – появление 3 очков;
- 4) A – появление любой грани, кроме 6, B – появление 3 очков;
- 5) A – появление любого числа очков меньше 5, B – появление 4 очков.

2. Пусть A , B , C произвольные события. Найти правильное выражение, заключающееся в том, что из A , B , C произошло только событие A .

Ответы:

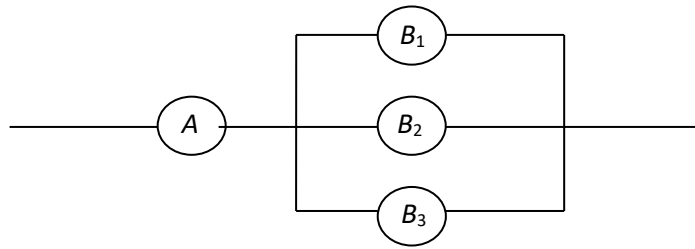
- 1) A ; 2) C ; 3) ABC ; 4) \overline{ABC} ; 5) $A + \overline{BC}$.

4. В научно-исследовательском институте работают 67 человек. Из них 47 знают английский язык, 35 – немецкий и 23 – оба языка. Сколько человек не знают ни английского, ни немецкого?

Ответы:

- 1) 12; 2) 15; 3) 9; 4) 14; 5) 8.

5. Электрическая цепь составлена по схеме:



Событие A – работа элемента A ; B_i – работа элемента B_i ($i = \overline{1,3}$); C – работа цепи. Найти правильное выражение для C .

Ответы:

- 1) AB_1 ; 2) $A+B_1+B_2+B_3$; 3) AB_2 ; 4) AB_3 ; 5) $A(B_1+B_2+B_3)$.

6. Бросают две игральные кости. Пусть событие A : выпала нечетная сумма очков, событие B : хотя бы на одной из костей выпала двойка. Как запишется событие, состоящее в том, что на одной кости выпала двойка (событие B), а на другой нечетное число очков (событие A)?

Ответы:

- 1) $A \cup B$; 2) $A \cup \bar{B}$; 3) $A \cap B$; 4) $A \setminus B$; 5) $B \setminus A$.

7. Если $A \subset B$, то что означает событие $A \cup (B \setminus A)$?

Ответы:

- 1) $A \cup \bar{B}$; 2) B ; 3) A ; 4) $A \cap B$; 5) \emptyset .

8. Какое из событий наиболее вероятно при бросании игральной кости?

Ответы:

- 1) появление 6 очков;
- 2) появление любого четного числа очков;
- 3) появление любого нечетного числа очков;
- 4) появление любой грани, кроме 6;
- 5) появление 2 и 4 очков.

9. В гости пришли 4 человека, причем все были в калошах. Расходясь, гости выбрали калоши наудачу. Какова вероятность того, что каждый возьмет правую и левую калошу?

Ответы:

1) $1/105$; 2) $8/35$; 3) $6/35$; 4) $1/35$; 5) $8/105$.

10. Определить вероятность того, что при бросании игральной кости выпадет 2 или нечетное число очков.

Ответы:

1) $1/6$; 2) $2/3$; 3) $1/4$; 4) $1/2$; 5) $1/3$.

11. Определить вероятность того, что, вынув одну карту из колоды в 36 карт, Вы получите бубновую масть или валет любой масти.

Ответы:

1) $1/6$; 2) $1/3$; 3) $1/9$; 4) $13/36$; 5) $1/8$.

12. В ящике находятся 15 стандартных и 5 бракованных деталей. Из ящика наугад вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что эта деталь стандартная.

Ответы:

1) $3/4$; 2) $7/8$; 3) $1/4$; 4) $1/15$; 5) $1/5$.

13. Из 60 вопросов студент знает 50. В билете два вопроса. Найти вероятность того, что наудачу взятый билет содержит только подготовленные вопросы.

Ответы:

1) $\approx 0,69$; 2) $\approx 0,5$; 3) $\approx 0,09$; 4) $5/6$; 5) $25/36$.

14. В ящике 10 черных носков и 6 белых, все одного размера и качества. Не глядя вытащили 3 носка. Какова вероятность того, что образовалась хотя бы одна пара?

Ответы:

1) $1/2$; 2) $1/8$; 3) 1 ; 4) $3/4$; 5) $1/4$.

15. В лифт на 1-м этаже девятиэтажного дома вошли 3 человека, каждый из которых может выйти независимо друг от друга на любом этаже с второго по девятый. Какова вероятность того, что все пассажиры выйдут на одном этаже?

Ответы:

- 1) $1/8$; 2) $1/8^2$; 3) $1/8^3$; 4) $8/9^2$; 5) $8/9^3$.

16. В ящике 9 белых и 7 черных шаров. Наудачу вынимают шар и возвращают. Затем снова вынимают шар. Какова вероятность, что оба шара черные?

Ответы:

- 1) $\frac{25}{49}$; 2) $\frac{19}{256}$; 3) $\frac{16}{489}$; 4) $\frac{49}{256}$; 5) $\frac{42}{256}$.

17. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется высшего качества, если известно, что 4% всей продукции является браком, а $3/4$ не бракованных изделий – продукцией высшего качества.

Ответы:

- 1) 0,8; 2) 0,375; 3) 0,72; 4) 0,73; 5) 0,9.

18. Разыскивая специальную книгу, студент решил обойти три библиотеки. Для каждой библиотеки одинаково вероятно, есть в ее фондах книга или нет. И если книга есть, то одинаково вероятно, занята она другими читателями или нет. Библиотеки комплектуются независимо друг от друга. Какова вероятность того, что студент получит книгу?

Ответы:

- 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{21}{64}$; 3) $\frac{27}{64}$; 4) $\frac{37}{64}$; 5) $\frac{3}{4}$.

19. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,7; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент не сдаст ни один экзамен.

Ответы:

- 1) 0,0006; 2) 0,006; 3) 0,06; 4) 0,6; 5) 0,496.

20. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,7; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.

Ответы:

- 1) 0,994; 2) 0,63; 3) 0,72; 4) 0,504; 5) 0,496.

21. Двое стреляют по мишени. Какова вероятность того, что в мишени будет хотя бы одна пуля, если известно, что первый стрелок обычно попадает 8 раз из 10, а его приятель 7 раз?

Ответы:

- 1) 0,94; 2) 0,56; 3) 0,44; 4) 0,5; 5) 0,15.

22. Двое стреляют по мишени. Какова вероятность того, что в мишени будут две пули, если известно, что первый стрелок обычно попадает 8 раз из 10, а его приятель 7 раз?

Ответы:

- 1) 0,94; 2) 0,56; 3) 0,44; 4) 0,5; 5) 0,15.

23. Военный летчик должен уничтожить три рядом стоящих склада с боеприпасами противника. На борту самолета одна бомба. Вероятность попадания в первый склад 0,01; во второй – 0,008; в третий – 0,025. Любое попадание вызывает взрыв других складов. Найти вероятность того, что склады противника будут уничтожены.

Ответы:

- 1) $5/7$; 2) 0,073; 3) 0,043; 4) $2 \cdot 10^6$ 5) 0,115.

24. На прилавке 10 марок. Причем пять марок по 100 руб., три марки по 150 руб. и две марки по 200 руб. Покупатель наудачу выбрал две марки. Найти вероятность того, что их суммарная стоимость 300 руб.

Ответы:

- 1) $\frac{3}{48}$; 2) $\frac{1}{75}$; 3) $\frac{13}{45}$; 4) $\frac{1}{15}$; 5) $\frac{1}{12}$.

25. В круг радиуса R произвольно выбрана точка. Какова вероятность, что она попадет в сектор с углом α ?

Ответы:

- 1) $\frac{\alpha}{r^2}$; 2) $\frac{\pi\alpha}{r^2}$; 3) $\frac{\alpha}{\pi}$; 4) $\frac{\alpha}{\pi^2}$; 5) $\frac{\alpha}{2\pi}$.

26. Студент появляется в аудитории равновероятно в любой момент времени от 8.00 до 8.10, а преподаватель соответственно от 8.00 до 8.05. Появление в аудитории студента и преподавателя независимы друг от друга. Какова вероятность того, что студент пришел раньше преподавателя?

Ответы:

- 1) $1/3$; 2) $1/8$; 3) $1/4$; 4) $1/2$; 5) $1/5$.

27. Два парохода должны подойти к одному и тому же причалу. Время прихода обоих пароходов независимо и равновозможно в течение данных суток. Определить вероятность того, что одному из пароходов придется ожидать освобождения причала. Если время стоянки первого парохода 3 часа, а второго – 2 часа.

Ответы:

- 1) $\frac{227}{576}$; 2) $\frac{227}{1152}$; 3) $\frac{925}{1152}$; 4) $\frac{228}{1152}$; 5) $\frac{228}{576}$.

28. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара переложили 2 шара в урну, содержащую 2 белых и 3 черных шара. После этого из второй урны извлекаем один шар. Найти вероятность того, что извлечен белый шар.

Ответы:

- 1) $\frac{5}{21}$; 2) $\frac{16}{35}$; 3) $\frac{31}{70}$; 4) $\frac{33}{70}$; 5) $\frac{11}{25}$.

29. Какова вероятность того, что при 10 подкидываниях монеты герб выпадет ровно 5 раз?

Ответы:

- 1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{3}{4}$; 4) $\frac{1}{32}$; 5) $\frac{5}{32}$.

30. Вероятности попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно 0,2, 0,4, 0,6. При одновременном выстреле всех трех стрелков было одно попадание. Определить вероятность того, что попал второй стрелок.

Ответы:

- 1) 0,103; 2) 0,276; 3) 0,85; 4) 0,4; 5) 0,134.

31. В первой урне 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекаем по одному шару, а затем из этих шаров наудачу взяли 1 шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Ответы:

- 1) $\frac{16}{25}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{8}{25}$; 4) $\frac{1}{4}$; 5) $\frac{1}{3}$.

32. Турист вышел к развилке пяти дорог, из которых только одна ведет к дому. Вероятность того, что турист выйдет из леса, идя по первой дороге, 0,3; идя по второй – 0,4; идя по третьей – 0,2; идя по четвертой – 0,5; идя по пятой – 0,3. Какова вероятность того, что он пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса?

Ответы:

- 1) 0,117; 2) 0,176; 3) 0,235; 4) 0,0036; 5) 0,2.

33. Кубик брошен 5 раз. Найти вероятность того, что не менее 2 раз выпало четное число очков.

Ответы:

- 1) $\frac{25}{49}$; 2) $\frac{13}{16}$; 3) $\frac{12}{43}$; 4) $\frac{15}{16}$; 5) $\frac{1}{2}$.

34. Три человека производят выстрелы в мишень. Каждый из них попадает в мишень с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что в мишень попадут двое из трех?

Ответы:

- 1) 0,72; 2) 0,288; 3) 0,432; 4) 0,096; 5) 1/2.

35. В первой урне 3 белых и 1 черный шар, во второй урне 2 белых и 2 черных шара. Из наугад выбранной урны наугад извлекли 2 шара, которые оказались разного цвета. Какова вероятность того, что шары были извлечены из первой урны?

Ответы:

- 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{4}{7}$; 3) $\frac{3}{7}$; 4) $\frac{5}{7}$; 5) $\frac{6}{7}$.

36. Один из трех стрелков вызывается на линию огня и производит выстрел. Цель поражена. Вероятности попадания для первого, второго и третьего стрелков соответственно равны 0,3, 0,5, 0,8. Найти вероятность того, что стрелял второй стрелок.

Ответы:

1) 0,12; 2) 0,07; 3) 0,85; 4) 0,4; 5) 0,3125.

37. В квартире 4 электролампочки. Для каждой лампочки вероятность того, что она останется исправной в течение года равна $5/6$. Какова вероятность того, что в течение года придется заменить не менее половины лампочек?

Ответы:

1) $\frac{45}{144}$; 2) $\frac{19}{144}$; 3) $\frac{16}{199}$; 4) $\frac{125}{144}$; 5) $\frac{18}{199}$.

3. Оценочные средства для проведения промежуточного контроля (промежуточной аттестации)

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
1	Экзамен	Тестовые задания	0-20
		Экзаменационные вопросы	0-30

3.1. Тестовые задания

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

3.2 Комплексное задание (экзаменационный билет)

Билеты экзамена равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. В билете два вопроса.

3.2.1 Вопросы на зачете/экзамене (экзаменационные вопросы)

1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
2. Основное правило комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона.
3. Классификация событий. Пространство элементарных событий.
4. Действия над событиями. Диаграммы Венна.
5. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности.
6. Аксиоматическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
7. Теорема сложения вероятностей.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Повторные испытания. Формула Бернулли.
11. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона.
12. Случайные величины. Типы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
13. Гипергеометрическое распределение, параметры.
14. Геометрическое распределение, параметры.
15. Биномиальное распределение; параметры, числовые характеристики

16. Распределение Пуассона; параметры.
17. Математические операции над случайными величинами.
18. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
19. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Функция распределения вероятностей одномерной случайной величины. Свойства функции распределения. Функция плотности распределения вероятностей одномерной случайной величины, свойства функции плотности.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
22. Равномерное распределение, параметры, числовые характеристики.
23. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Функция Лапласа. Правило трех сигм.
24. Показательное (экспоненциальное) распределение, параметры, числовые характеристики.
25. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
26. Задачи математической статистики.
27. Первичная обработка экспериментальных данных.
28. Выборочная функция распределения.
29. Выборочные оценки числовых характеристик случайной величины.
30. Понятие оценки параметра, общие требования к оценке параметра
31. Выборочная оценка математического ожидания, ее свойства
32. Выборочная оценка дисперсии, ее свойства
33. Метод моментов для точечной оценки параметров непрерывного равномерного распределения.
34. Метод моментов для точечной оценки параметра p биномиального распределения.
35. Оценки метода максимального правдоподобия параметров нормального распределения
36. Оценка метода максимального правдоподобия параметра p геометрического распределения.
37. Оценки метода моментов параметров нормального распределения
38. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Уровень значимости. Точность интервальной оценки.
39. Непрерывные распределения, используемые в математической статистике.
40. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии
41. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии
42. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной случайной величины
43. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза. Примеры статистических гипотез.

Ошибки I и II рода. Статистический критерий. Уровень значимости и мощность критерия. Критическая и допустимая области. Односторонняя и двусторонняя критические области. Общая схема проверки гипотезы.

44. Критерий согласия χ^2 Пирсона

45. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии

46. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при известных дисперсиях

47. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при неизвестных, но равных дисперсиях

48. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений

Критерии оценивания

Суммарно оцениваются ответы на вопросы. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

Пример балльной системы оценивания:

Критерии оценивания	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 	10-15
<ul style="list-style-type: none"> – вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы; – ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены неболь- 	7-9

<p>шие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</p>	
<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</p> <p>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов;</p> <p>– неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;</p> <p>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</p>	4-6
<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа;</p> <p>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</p>	1-3
<p>-ответ не получен.</p>	0

Пример балльной системы оценивания вопросов:

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
Теоретический вопрос	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 	0-15
Теоретико-практический вопрос	<ul style="list-style-type: none"> – ответ получен самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению математических задач; - все расчеты носят аргументированный и доказательный характер 	0-15