

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
\_\_\_\_\_ Шапорова З.Е.  
«21» \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего оценивания и промежуточной аттестации

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра информационных технологий и математического обеспечения  
информационных систем  
Наименование и код ОПОП 09.02.07 «Информационные системы и  
программирование»  
Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика

Красноярск 2023



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 16.03.2023 - 08.06.2024

Составитель: Брит А.А., канд. физ.-мат. наук, доцент \_\_\_\_\_ «20» марта 2023г.

ФОС разработан в соответствии с программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

ФОС обсужден на заседании кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем»

протокол № 7 «20» марта 2023г.

Зав. кафедрой ИТ и МОИС Бронов С.А., д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ «20» марта 2023г.

ФОС принят методической комиссией института  
Экономики и управления АПК \_\_\_\_\_ протокол № 7 «21» марта 2023г.

Председатель методической комиссии  
Рожкова А.В., ст. преподаватель \_\_\_\_\_ «21» марта 2023г

## Содержание

1.	Цель и задачи фонда оценочных средств.....	4
2.	Нормативные документы.....	4
3.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций	5
4.	Показатели и критерии оценивания компетенций.....	6
	4.1 Критерии оценивания компетенций.....	6
	4.2 Шкала оценивания компетенций.....	6
5.	Фонд оценочных средств.....	7
	5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	7
	5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания.....	7
	5.1.2. Оценочное средство (Выполнение задания). Критерии оценивания.....	7
	5.1.3. Оценочное средство (Опрос). Критерии оценивания.....	9
	5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	12
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
	6.1. Основная литература.....	13
	6.2. Дополнительная литература.....	13
	6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	13
	6.3. Программное обеспечение.....	14
	Приложение А – Примерные тестовые задания по дисциплине.....	15

## 1. Цель и задачи фонда оценочных средств

**Целью** создания ФОС дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общих компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

Используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в установленной учебным планом форме: зачет с оценкой.

## 2. Нормативные документы

ФОС разработан на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», Положения о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ, рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

### 3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОК –1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	тестирование, опрос
	практико-ориентированный	лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение заданий
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет с оценкой
ОК 02 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	тестирование, опрос
	практико-ориентированный	лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение заданий
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет с оценкой
ОК 04 - Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	тестирование, опрос
	практико-ориентированный	лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение заданий
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет с оценкой

## 4. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 4.1 Критерии оценивания компетенций

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	
Пороговый уровень	Знания: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
Продвинутый уровень	Умения: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Пороговый уровень	Знания: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
Продвинутый уровень	Умения: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности основные виды информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности. знать основные приемы поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	
Пороговый уровень	Знания: организовывать работу коллектива и команды; Эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
Продвинутый уровень	Умения: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности

### 4.2 Шкала оценивания компетенций

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-73 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	74-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

## 5. Фонд оценочных средств

### 5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает в себя: тестирование, проверку выполнения заданий, опросы.

В ходе текущего контроля проводится оценивание качества изучения и усвоения студентами учебного материала полученного в результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### 5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Тестовые задания по модулю 1 состоят из 10 тестовых заданий и формируются из вопросов 1.1.1 – 1.2.25 Банка тестовых заданий (Приложение А).

Тестовые задания по модулю 2 состоят из 10 тестовых заданий и формируются из вопросов 2.1.1 – 2.3.10 Банка тестовых заданий (Приложение А).

Тестовые задания по модулю 3 состоят из 10 тестовых заданий и формируются из вопросов 3.1.1 – 3.2.10 Банка тестовых заданий (Приложение А).

Критерии оценивания тестирования:

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка	Балл Модуль (рейтинг)
18-20	Более 87%	Отлично	10
15-17	73-86%	Хорошо	7
12-14	60-72%	Удовлетворительно	5
Менее 12	Менее 60%	Неудовлетворительно	0

По каждому модулю в результате тестирования студент может набрать максимум 10 баллов. Итого за Модули 1 - 3 – 30 баллов.

#### 5.1.2. Оценочное средство (Выполнение задания). Критерии оценивания

Задание выдается студентам по каждому модулю в системе Moodle. Засчитывается выполненным, если студент получил отметку «5», «4», «3», и не засчитывается, если студент получил отметку «2».

Критерии оценивания домашней работы:

Работа оценивается отметкой «5», если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), экономические выводы обоснованы.

Отметка «4» ставится в случаях, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

По каждому модулю в результате выполнения заданий студент может набрать максимум 5 баллов. Итого за Модули 1 – 3 можно набрать максимум – 15 баллов.

Оценка	Балл (рейтинг) Модули 1, 2 / Модуль 3
Отлично	5
Хорошо	3
Удовлетворительно	1
Неудовлетворительно	0

### Примеры практических заданий.

- Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных карт в партии из случайно отобранных 100 карт. Найти относительную частоту появления бракованных книг.
- Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
- В цехе работают семь мужчин и три женщины. По табельным номерам наудачу отобраны три человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.
- Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку при считывании показаний прибора, равна 0,1. Для второго и третьего исследователей эта вероятность соответственно равна 0,15 и 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.
- Товаровед осматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0,6. Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годными к продаже.

6.

- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,5x & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина  $X$  ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу  $(0,25, 0,75)$ .

- Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = 0,5x$  в интервале  $(0, 2)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядков.

- По данным выборки объема  $n = 16$  из генеральной совокупности найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение  $s = 1$  нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  с надежностью 0,95.

- В течение шести лет использовались пять различных технологий по выращиванию сельскохозяйственной культуры. Данные по эксперименту (в ц/га) приведены в таблице:

Номер наблюдения (год)	Технология (фактор $A$ )				
	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
1	1,2	0,6	0,9	1,7	1,0
2	1,1	1,1	0,6	1,4	1,4
3	1,0	0,8	0,8	1,3	1,1
4	1,3	0,7	1,0	1,5	0,9
5	1,1	0,7	1,0	1,2	1,2
6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5
Итого	6,5	4,8	5,4	8,4	7,1

Необходимо на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  установить влияние различных технологий на



урожайность культуры.

### 5.1.3. Оценочное средство (Опрос). Критерии оценивания

Опрос проводится по основным определениям и понятиям, классификациям и методикам расчета основных статистических показателей. Студенты опрашиваются после изучения каждого модуля.

#### Критерии оценивания опроса:

Ответ оценивается отметкой «5», если студент полно раскрыл содержание материала; изложил материал грамотным языком, точно используя статистическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; при ответе возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые студент легко исправил после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическо-экономическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении статистической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

#### Критерии оценивания:

Оценка	Балл (рейтинг) Модуль
Отлично	5
Хорошо	3
Удовлетворительно	1
Неудовлетворительно	0

По каждому модулю в результате опроса студент может набрать максимум 5 баллов. Итого за Модули 1-3 максимально можно набрать 15 баллов.

#### Вопросы к модулю 1.

1. Что изучает теория вероятностей?
2. Какие события называют случайными?
3. Какие события называют элементарными?
4. В чем различие между совместными и несовместными событиями? Приведите примеры.

5. Какие операции над случайными событиями вы знаете? Опишите их. Приведите примеры.
6. Сформулируйте классическое определение вероятности. Приведите примеры.
7. Какие свойства вероятности вы знаете?
8. В чем заключается недостаток классического определения вероятности?
9. Сформулируйте геометрическое определение вероятности. Приведите примеры.
10. Что изучает раздел комбинаторики?
11. Какие формулы комбинаторики вы знаете? Опишите их. Приведите примеры.
12. Чем отличаются комбинации размещения и комбинации сочетания? Комбинации перестановки и комбинации размещения?
13. Запишите формулы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Чем они отличаются и почему?
14. Чему равна вероятность суммы событий, составляющих полную группу?
15. Что такое условная вероятность события?
16. Какие события называют зависимыми? Независимыми?
17. Запишите формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Чем они отличаются и почему?
18. Дайте определение понятию «гипотеза».
19. Опишите формулу полной вероятности, формулу Байеса. В каких случаях они применяются? В чем их различие?
20. Каким условиям должны удовлетворять гипотезы в формуле полной вероятности и в формуле Байеса?
21. Что называется последовательностью независимых испытаний? В каком смысле понимается здесь независимость?
22. Опишите формулу Бернулли. При решении каких задач применяется?
23. При каких условиях применяются предельные теоремы Муавра – Лапласа для приближённой замены формулы Бернулли?
24. При каких условиях применяются предельные теоремы Пуассона для приближённой замены формулы Бернулли?
25. Что такое наивероятнейшее число появлений события в последовательности независимых испытаний и как оно определяется?

## **Вопросы к модулю 2.**

1. Что такое случайная величина?
2. Какого типа бывают случайные величины? Дайте определение.
3. Какие способы задания дискретных случайных величин вы знаете? Опишите их, поясните на примерах.
4. Назовите основные свойства функции распределения дискретных случайных величин.
5. Какие законы распределения дискретной случайной величины вы знаете? Опишите их.
6. Какие основные числовые характеристики дискретной случайной величины вы знаете? Назовите их, дайте определение и поясните какой смысл имеет каждая характеристика. Перечислите их свойства.
7. Дайте определение непрерывной случайной величины?
8. Какие способы задания непрерывной случайной величины вы знаете? Опишите их, приведите примеры.
9. Дайте определение плотности распределения непрерывной случайной величины. Перечислите основные свойства. И опишите ее взаимосвязь с функцией распределения.
10. Какие законы распределений непрерывных случайных величин вы знаете? Опишите их. Приведите примеры.
11. Чем отличается равномерное распределение от нормального?

12. Как найти вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины?
13. Какие основные числовые характеристики непрерывных случайных величин вы знаете? Опишите их, приведите примеры. Перечислите их свойства.
14. В чем заключается суть закона больших чисел?
15. Сформулируйте лемму Чебышева.
16. Сформулируйте терему Чебышева и ее частный случай.
17. Каким образом на практике применяется теорема Чебышева?
18. Сформулируйте теорему Бернулли.
19. Между какими законами устанавливает связь теорема Муавра- Лапласа?

### Вопросы к модулю 3.

1. В чём состоят основные задачи математической статистики?
2. Что называется случайной выборкой и просто выборкой из генеральной совокупности и в чём состоит различие между ними?
3. Что называют вариационным рядом?
4. Дайте определение статистического ряда и интервального статистического ряда.
5. Каким образом статистический ряд представляет закон распределения генеральной совокупности? Докажите соответствующее утверждение.
6. Что такое эмпирическая функция распределения?
7. Каким образом эмпирическая функция распределения представляет закон распределения генеральной совокупности?
8. Что называют гистограммой относительных частот и полигоном частот?
9. Как гистограмма связана с законом распределения непрерывной генеральной совокупности?
10. По каким формулам вычисляются выборочные начальные и центральные моменты?
11. Запишите формулы для подсчёта выборочных моментов по группированным данным.
12. Что называется точечной оценкой неизвестного параметра распределения генеральной совокупности?
13. Какая точечная оценка параметра называется несмещённой?
14. В чём состоит смысл свойства несмещённости точечной оценки?
15. Какие несмещённые оценки математического ожидания и дисперсии Вы знаете?
16. Какую точечную оценку называют состоятельной?
17. Объясните смысл свойства состоятельности точечной оценки.
18. Сформулируйте достаточное условие состоятельности точечной оценки параметра распределения генеральной совокупности.
19. Какие состоятельные оценки математического ожидания и дисперсии Вам известны?
20. Какая точечная оценка называется эффективной?
21. Приведите примеры эффективных точечных оценок параметров распределения генеральной совокупности.
22. Запишите выражение для функции правдоподобия. В чём состоит её смысл?
23. В чём состоит метод максимального правдоподобия получения точечных оценок параметров распределения?
24. Опишите метод моментов получения точечных оценок.
25. Сформулируйте задачу дисперсионного анализа.
26. Сформулируйте задачу многофакторного дисперсионного анализа.
27. Сформулируйте задачу двухфакторного дисперсионного анализа.
28. Что такое уровни фактора?
29. Сформулируйте нулевые гипотезы задачи двухфакторного дисперсионного анализа.
30. Какое распределение используется при проверке нулевых гипотез в задачах дисперсионного анализа?

31. Какие утверждения можно формулировать в задаче двухфакторного дисперсионного анализа? Приведите пример.
32. Дайте определение понятию корреляционный анализ.
33. Каковы задачи корреляционного анализа?
34. Опишите применение корреляционного анализа.
35. Дайте определение понятию корреляционное поле.
36. Опишите типы корреляционной зависимости.
37. Назовите формы корреляционной зависимости.
38. Определите парный коэффициент корреляции. Перечислите его свойства.
39. Опишите последовательность проведения оценки значимости парного коэффициента корреляции.
40. Каким образом и с какой целью проводится интервальная оценка парного коэффициента корреляции.
41. Дайте определение понятию ранговой корреляции.
42. Назовите ранговые коэффициенты корреляции. Опишите их.
43. Дайте понятие частному коэффициенту корреляции. Какова цель его использования?
44. Дайте понятие множественному коэффициенту корреляции. Какова цель его использования?
45. Дайте понятие термину корреляционное отношение. Опишите его свойства.
46. Дайте определение понятию регрессионный анализ.
47. Каковы задачи регрессионного анализа?
48. Опишите применение регрессионного анализа.
49. Опишите виды уравнений, которые используются для проведения регрессионного анализа.
50. Дайте понятие термину парная регрессия.
51. В чем сущность метода наименьших квадратов?
52. Определите коэффициент детерминации.
53. Определите среднюю ошибку аппроксимации.
54. Определите коэффициент эластичности.

## 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения в установленной учебным планом форме: зачет с оценкой. На текущей аттестации студент может набрать до 60 баллов.

Практическая часть зачета содержит шесть задач и охватывает всю тематику курса.

### Перечень тематики задач:

- Подсчёт числа комбинаций.
- Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.
- Вычисление вероятностей сложных событий.
- Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.
- Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.
- Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40-60** баллов.

Оценивание контрольной работы осуществляется по следующим критериям:

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко – 40 баллов.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками – 20 баллов.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки – 10 баллов.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Баллы, полученные на зачете, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по следующим критериям:

64– 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший контрольную работу, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей:  
[http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Москва: Издательство Юрайт, 2021 -<https://urait.ru/bcode/472781>

### **6.2. Дополнительная литература**

Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Москва Издательство Юрайт, 2021 - <https://urait.ru/bcode/469956>

### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
2. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
3. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>  
*Электронные библиотечные системы*
4. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- [www.kgau.ru/new/biblioteka/](http://www.kgau.ru/new/biblioteka/) ;
5. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/) ;
6. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) ;
7. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
10. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
11. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
12. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
13. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>  
*Информационно-справочные системы*
14. Справочно-правовая система КонсультантПлюс  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>

15. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>  
*Профессиональные базы данных*
16. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету.  
<https://habr.com/ru/>
17. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>  
*Сторонние электронно-образовательные ресурсы*
18. Министерство науки и высшего образования РФ
19. Российское образование
20. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
22. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
23. Современная цифровая образовательная среда в РФ
24. <http://window.edu.ru/>
25. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6)

### **6.3. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF &#8210; Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (1B08-230201-012433-600-1212 с 01.02.2023 до 09.02.2024).
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – Открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020.
6. Библиотечная система «Ирбис 64», контракт 37–5–20 от 27.10.2020
7. MATLAB concurrent ALL Platform Licenses 10-24, лицензия № 537576 от 01.11.2015
8. Statistica for Windows v.6 Russian, эл.ключ соглашение Б/Н от 2012г
9. Mathcad Education – University Edition, Лицензия №451594 от 29.05.2012

## Приложение А – Примерные тестовые задания по дисциплине

КОД (в соответствии с кодификатором)	ТИП ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (1- закрытое; 2 – открытое; 3- последов-сть; 4 – соответствие)	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ	ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
1.1.1	2	... – это раздел математики, в котором изучаются случайные явления (события) и выявляются закономерности при массовом их повторении, называется.	Теория вероятностей
1.1.2	2	Множество, содержащее все возможные результаты данного случайного эксперимента называется ...	пространством элементарных исходов.
1.1.3	2	Событие, которое обязательно происходит в результате эксперимента называется ...	достоверным
1.1.4	2	Событие, которое не может произойти в результате эксперимента называется ...	невозможным
1.1.5	2	... события А называют отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.	Вероятностью
1.1.6	2	В конверте среди 25 карточек находится разыскиваемая карточка. Из конверта наудачу извлечено 6 карточек. Какова вероятность, что среди них окажется нужная карточка?	0,24
1.1.7	2	Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры. _____	0,06
1.1.8	2	Вставьте пропущенное слово: если число исходов некоторого опыта ..., то классическое определение вероятности не может служить характеристикой степени возможности наступления того или иного события. В этом случае пользуются геометрическим подходом к определению вероятности.	бесконечно
1.1.9	2	Пусть А – достоверное событие. Чему равна вероятность события А?	1
1.1.10	2	Пусть А – невозможное событие. Чему равна вероятность события А?	0
1.1.11	2	Пусть А – ... событие. Вероятность события А принадлежит (0, 1)	случайное
1.1.12	2	Формула размещения без повторений имеет вид ...	$n! / (n - m)!$
1.1.13	2	Формула сочетания без повторений имеет вид ...	$n! / (m! (n - m)!)$
1.1.14	2	Формула перестановки без повторений имеет вид ...	$n!$
1.1.15	4	Сопоставьте формулы комбинаторики с их названиями: 1) Сочетание; 2) Размещение;	

		3) Перестановка. А) $n!$ ; Б) $n! / (m! (n - m)!)$ ; В) $n! / (n - m)!$ .	
1.1.16	2	Формула перестановки с повторениями имеет вид ...	$P_n = n! / (k_1! \dots k_m!)$ , где $k_1 + \dots + k_m = n$ .
1.1.17	2	Формула размещения с повторениями имеет вид ...	$A_n^m = n^m$
1.1.18	2	Формула сочетания с повторениями имеет вид ...	$C_n^m = C_{m+n-1}^m$
1.1.19	4	Сопоставьте формулы комбинаторики с их названиями: 1) Сочетание с повторениями; 2) Размещение с повторениями; 3) Перестановка с повторениями.  А) $n^m$ ; Б) $n! / (k_1! \dots k_m!)$ , где $k_1 + \dots + k_m = n$ ; В) $C_{m+n-1}^m$ .	
1.1.20	2	Сколькими способами читатель может выбрать две книжки из шести имеющихся?	15
1.1.21	2	Сколькими способами семь книг разных авторов можно расставить на полке в один ряд?	5040
1.1.22	2	Выбор студентом для изучения любых трех спецкурсов из предложенных шести есть ...	$C_6^3$
1.1.23	2	Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по 2?	30
1.1.24	2	В коробке содержатся 3 белых и 3 черных мышки. Число способов выбора двух мышей любого цвета равно ...	$C_6^2$
1.1.25	2	Сколько различных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, если ни одна из цифр не будет повторяться?	18
1.1.26	2	В гардеробе у дамы три кофточки, две юбки и двое туфель. Все вещи по стилю и цвету хорошо сочетаются. Сколько различных вариантов наряда можно составить, комбинируя эти вещи?	12
1.1.27	2	У девочки имеется 2 белых бусины, 3 синих и 1 красная. Сколькими способами их можно нанизать на нитку?	60
1.1.28	2	Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?	45
1.1.29	1	Формула сложения вероятностей совместных событий имеет вид: А) $P(A+B)=P(A)+P(B)$ . Б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$ . В) $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB)$ .	Б
1.1.30	1	Формула сложения вероятностей несовместных	А



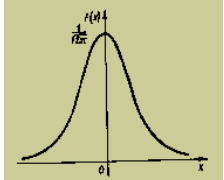
		событий имеет вид: А) $P(A+B)=P(A)+P(B)$ . Б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$ . В) $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB)$ .	
1.1.31	1	Формула произведения вероятностей независимых событий имеет вид: А) $P(A+B)=P(A)*P(B)-P(AB)$ . Б) $P(A+B)=P(A)*P_A(B)$ . В) $P(A+B)=P(A)*P(B)$ .	В
1.1.32	1	Формула произведения вероятностей зависимых событий имеет вид: А) $P(A+B)=P(A)*P(B)-P(AB)$ . Б) $P(A+B)=P(A)*P_A(B)$ . В) $P(A+B)=P(A)*P(B)$ .	Б
1.1.33	2	... вероятностью события В называется вероятность события В, найденная в предположении, что событие А уже наступило.	Условной
1.1.34	1	Подбрасывается игральная кость (кубик). События: 1. Выпало чётное число, 2. Выпало число больше тройки, являются: А) несовместными, Б) совместными, В) зависимыми.	Б
1.1.35	1	Вероятность поражения цели первым орудием – 0,8, вторым – 0,7. Вероятность одновременного поражения двумя орудиями равна: А) 0,42. Б) 0,56. В) 0,15.	Б
1.1.36	2	Бросается игральная кость (один раз). Найдите вероятность того, что выпадет 3 очка или 5 очков.	1/3
1.1.37	2	В партии находятся 15 изделий: 10 изделий первого сорта, а 5 – второго. Наудачу одна за другой без возвращения в партию берутся 3 изделия. Найти вероятность того, что все три изделия окажутся первого сорта.	24/91
1.1.38	2	В партии находятся 15 изделий: 10 изделий первого сорта, а 5 – второго. Наудачу одна за другой без возвращения в партию берутся 3 изделия. Найти вероятность того, что хотя бы одно изделие окажется второго сорта.	67/91
1.1.39	2	Цель в тире разделена на 3 зоны. Вероятность того что некий стрелок выстрелит в цель в первой зоне равна 0,15, во второй зоне – 0,23, в третьей зоне – 0,17. Найти вероятность того, что стрелок попадет в цель.	0,55
1.1.40	2	Цель в тире разделена на 3 зоны. Вероятность того что некий стрелок выстрелит в цель в первой зоне равна 0,15, во второй зоне – 0,23, в третьей зоне –	0,45

		0,17. Найти вероятность того, что стрелок попадет мимо цели.	
1.2.1	2	Формула ... имеет вид $P_A(B_i) = P(B_i)P_{B_i}(A)/P(A)$	Байеса
1.2.2	2	Формула имеет вид: $P(A) = P(B_1)P_{B_1}(A)+...+P(B_i)P_{B_i}(A)$ .	полной вероятности
1.2.3	4	Сопоставьте формулы и их названия: 1) Формула полной вероятности. 2) Формула Байеса.  А) $P_A(B_i) = P(B_i)P_{B_i}(A)/P(A)$ . Б) $P(B_1)P_{B_1}(A)+...+P(B_i)P_{B_i}(A)$ .	1-Б, 2-А
1.2.4	2	Три организации представили в контрольное управление счета для выборочной проверки. Первая организация представила 15 счетов, вторая — 10, третья — 25. Вероятности правильного оформления счетов у этих организаций известны и соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,85. Был выбран один счет и он оказался правильным. Определить вероятность того, что этот счет принадлежит второй организации.	0,19
1.2.5	2	Три организации представили в контрольное управление счета для выборочной проверки. Первая организация представила 15 счетов, вторая — 10, третья — 25. Вероятности правильного оформления счетов у этих организаций известны и соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,85. Определите вероятность выбора правильно оформленного счета.	0,855
1.2.6	2	Если событие А может произойти только при выполнении одного из событий, которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события А вычисляется по формуле ...	Полной вероятности событий
1.2.7	2	Если событие А может произойти только вместе с каким-либо из событий, которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события А вычисляется по формуле ...	Байеса
1.2.8	2	Пусть событие А может наступить только с одним из n попарно несовместных событий, которые по отношению к А называются ...	гипотезами
1.2.9	1	Формула Бернулли имеет вид: А) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$ ; Б) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n+k}$ ; В) $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$ .	А
1.2.10	2	В четырех попытках разыгрываются некоторые предметы. Вероятность выигрыша в каждой попытке известна и равна 0,5. Какова вероятность выигрыша ровно трех предметов?	0,25
1.2.11	2	Пусть вероятность появления события А в каждом опыте постоянна и равна p. Тогда вероятность того,	<i>Схема Бернулли</i>

		что в $n$ независимых испытаниях событие $A$ появится ровно $k$ раз, рассчитывается по формуле: _____	
1.2.12	2	Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что герб выпадет три раза.	5/16
1.2.13	2	Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что герб выпадет один раз.	3/32
1.2.14	1	При условии, что в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна $p$ , событие наступит ровно $k$ раз, локальная формула Лапласа имеет вид: А) $P_n(k) = \varphi(x)/(np)^{1/2}$ , где $x = (k-np)/(np)^{1/2}$ ; Б) $P_n(k) = \varphi(x)/(npq)^{1/2}$ , где $x = (k-np)/(npq)^{1/2}$ ; В) $P_n(k) = \varphi(x)/(pq)^{1/2}$ , где $x = (k-np)/(pq)^{1/2}$ ;	Б
1.2.15	2	Вероятность того, что в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна $p$ , событие наступит ровно $k$ раз, вычисляется с помощью ...	Локальной теоремы Лапласа
1.2.16	2	Вероятность того, что в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна $p$ , событие наступит не менее $k_1$ раз и не более $k_2$ раз, вычисляется с помощью ...	Интегральной теоремы Лапласа
1.2.17	2	Функция $\varphi(x)$ , которая используется в локальной теореме Лапласа является ...	четной
1.2.18	2	Функция $\Phi(x)$ , которая используется в интегральной теореме Лапласа является ...	нечетной
1.2.19	2	Если вероятность $p$ наступления события $A$ в каждом испытании постоянна и мала, а число независимых испытаний $n$ достаточно велико, то вероятность наступления события $A$ ровно $m$ раз вычисляется с помощью ...	Теоремы Пуассона
1.2.20	1	Число $m_0$ называется наивероятнейшим числом наступлений события $A$ в $n$ испытаниях и вычисляется по формуле: А) $n-qp \leq m_0 \leq n+qp$ ; Б) $n-qp \leq m_0 \leq n+qp$ ; В) $np-q \leq m_0 \leq np+q$ .	В
1.2.21	2	Если производится несколько испытаний, причем вероятность события $A$ в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний, то такие испытания называются ...	независимыми
1.2.22	2	Число $m_0$ называется ... в $n$ испытаниях и вычисляется по формуле $np-q \leq m_0 \leq np+q$ .	наивероятнейшим числом наступлений события $A$
1.2.23	2	Если вероятность $p$ наступления события $A$ в каждом испытании постоянна и мала, а число независимых испытаний $n$ достаточно велико, то вероятность наступления события $A$ ровно $m$ раз	Пуассона

		вычисляется с помощью формулы ... .													
1.2.24	2	Вероятность того, что в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна $p$ , событие наступит ровно $k$ раз, вычисляется с помощью ... .	Локальной теоремы Муавра-Лапласа												
1.2.25	2	Вероятность того, что в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна $p$ , событие наступит не менее $k_1$ раз и не более $k_2$ раз, вычисляется с помощью ... .	Интегральной теоремы Муавра-Лапласа												
2.1.1	2	... - величина, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены.	случайная величина												
2.1.2	1	Случайная величина может принимать виды: А) Дискретной случайной величины; Б) Непрерывной случайной величины; В) Частной случайной величины; Г) Статистической случайной величины.	А,Б												
2.1.3	1	Примерами дискретной случайной величины являются: А) денежный выигрыш в какой-нибудь лотерее; Б) время ожидания транспорта; В) количество очков при бросании игральной кости; Г) температура воздуха в каком-либо месяце; Д) число появления события при нескольких испытаниях; Е) отклонение фактического размера детали от номинального.	А,В,Д												
2.1.4	2	$Y$ ... случайной величины, значения могут принимать только некоторые заранее определённые выражения.	Дискретной												
2.1.5	1	Выберите виды задания дискретной случайной величины из ниже перечисленных. А) табличный; Б) с помощью плотности распределения; В) с помощью функции распределения; Г) с помощью многоугольника распределения.	А,В,Г												
2.1.6	2	Задан закон распределения дискретной случайной величины $X$ : $X$ : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td><math>x_i</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><math>p_i</math></td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,3</td></tr></table> Найти функцию распределения.	$x_i$	0	1	2	3	4	$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 0,1 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,5 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,7 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$ Б
$x_i$	0	1	2	3	4										
$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3										
2.1.7	2	Монета брошена 2 раза. Опишите закон распределения случайной величины $X$ – числа появления герба.	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 0,25 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 0,75 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$												
2.1.8	2	Средним значением случайной величины является ... .	математическое ожидание												
2.1.9	2	Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле ... .	$x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$												

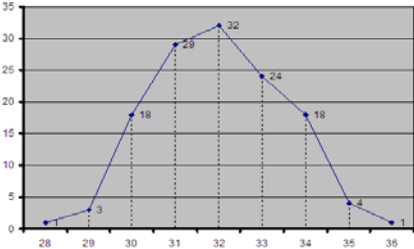
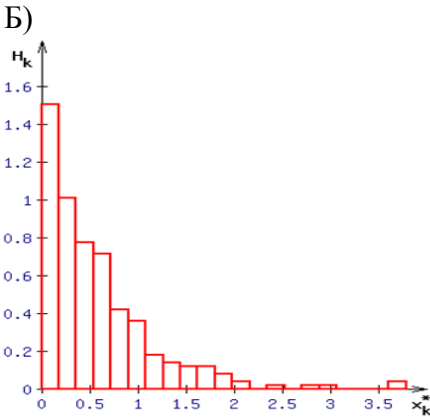
2.1.10	2	По данному закону распределения дискретной случайной величины $X$ найдите математическое ожидание $M(X)$ : $X$ : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	$x_i$	-2	-1	0	2	3	$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,5
$x_i$	-2	-1	0	2	3										
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1										
2.1.11	2	Найдите математическое ожидание дискретной случайной величины <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	$X$	1	3	5	$p$	0,2	0,5	0,3	3,2				
$X$	1	3	5												
$p$	0,2	0,5	0,3												
2.1.12	2	Мерой разброса случайной величины является ...	дисперсия												
2.1.13	2	Найдите дисперсию дискретной случайной величины. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	$X$	1	3	5	$p$	0,2	0,5	0,3	1,96				
$X$	1	3	5												
$p$	0,2	0,5	0,3												
2.1.14	2	Для оценки рассеяния возможных значений случайной величины вокруг ее среднего значения применяют следующие числовые характеристики ...	дисперсия; среднее квадратическое отклонение												
2.1.15	2	Найдите среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	$X$	1	3	5	$p$	0,2	0,5	0,3	1,4				
$X$	1	3	5												
$p$	0,2	0,5	0,3												
2.1.16	2	Дисперсия равна $0,08\pi^2$ . Найдите среднее квадратическое отклонение.	$0,28\pi$												
2.1.17	2	Дисперсия равна 2,45. Найдите среднее квадратическое отклонение.	1,57												
2.1.18	4	Сопоставьте числовые характеристики и их определения: 1) Оценка рассеяния возможных значений случайной величины вокруг ее среднего значения; 2) Мера разброса случайной величины; 3) Среднее значение случайной величины. А) математическое ожидание; Б) дисперсия; В) среднее квадратическое отклонение.	1-В; 2-Б; 3-А												
2.1.19	2	Если известно, что математическое ожидание числа выбиваемых очков у первого стрелка больше, чем у второго, то первый стрелок в среднем выбивает очков, чем второй.	больше												
2.1.20	2	Если известно, что дисперсия числа выбиваемых очков у первого стрелка больше, чем у второго, то второй стрелок стреляет, чем первый.	кучнее (лучше)												
2.2.1	2	... называют случайную величину, которая может принимать любые значения из некоторого заданного интервала.	Непрерывной												
2.2.2	1	Примерами непрерывной случайной величины являются: А) денежный выигрыш в какой-нибудь лотерее; Б) время ожидания транспорта;	Б,Г,Е												

		В) количество очков при бросании игральной кости; Г) температура воздуха в каком-либо месяце; Д) число появления события при нескольких испытаниях; Е) отклонение фактического размера детали от номинального.	
2.2.3	2	У ... случайной величины, значения могут принимать любые величины из некоторого заданного интервала.	Непрерывной
2.2.4	1	Выберите виды задания дискретной случайной величины из ниже перечисленных. А) табличный; Б) с помощью плотности распределения; В) с помощью функции распределения; Г) с помощью многоугольника распределения.	А,В
2.2.5	2	Плотность распределения непрерывной случайной величины $p(x)$ зависит от функции распределения $F(x)$ следующим образом ... . Укажите формулу.	$p(x)=F'(x)$
2.2.6	2	Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал имеет вид ... .	$P(a < x < b) = \int_a^b p(x)dx$
2.2.7	2	Плотность распределения обладает следующим свойством: Плотность распределения – ... функция.	неотрицательная
2.2.8	2	Несобственный интеграл от плотности распределения в пределах от $-\infty$ до $+\infty$ равен ... . А) -1; Б) 0; В).	1
2.2.9	2	Математическим ожиданием $M(X)$ непрерывной случайной величины $X$ , возможные значения которой принадлежат отрезку $[a, b]$ , называется определенный интеграл, который имеет вид ... .	$\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$
2.2.10	2	Дисперсией непрерывной случайной величины $X$ , возможные значения которой принадлежат отрезку $[a, b]$ , называется определенный интеграл, который имеет вид.	$D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(x))^2 f(x)dx$
2.2.11	2	Непрерывная случайная величина $X$ имеет распределение, если плотность распределения вероятности $f(x)$ имеет вид: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\sigma)^2}{2\sigma^2}} dt$	нормальное
2.2.12	2	Закон нормального распределения имеет вид ... . (изобразите)	 В
2.2.13	2	График плотности нормального распределения называют ... .	Нормальной кривой или кривая Гаусса

2.2.14	2	Нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и стандартным отклонением 1 называется ... распределением.	Стандартным нормальным
2.2.15	2	Сумма достаточно большого числа независимых (или слабо зависимых) случайных величин, подчиненных каким угодно законам распределения (при соблюдении некоторых весьма нежестких ограничений), приближенно подчиняется нормальному закону, и это выполняется тем точнее, чем количество случайных величин суммируется.	большее
2.2.16	2	Изменение параметра $\mu$ (математического ожидания) нормальной кривой приводит к сдвигу вдоль оси ...	Ox
2.2.17	1	Изменение параметра $\sigma$ (среднее квадратическое отклонение) нормальной кривой приводит: А) к изменению формы нормальной кривой: сжатию к оси Ox; Б) к изменению формы нормальной кривой: растяжению по оси Oy; В) к сдвигу вдоль оси Ox; Г) к сдвигу вдоль оси Oy.	А,Б
2.2.18	2	Чему равна площадь, ограниченная нормальной кривой и осью Ox?	1
2.2.19	1	Изменяется ли площадь, ограниченная нормальной кривой и осью Ox при изменении параметров $\mu$ (математического ожидания) и $\sigma$ (среднее квадратическое отклонение)? А) Да; Б) Нет; В) Да, только при изменении параметра $\mu$ ; Г) Да, только при изменении параметра $\sigma$ .	А
2.2.20	2	При $\mu=0$ и $\sigma=1$ нормальную кривую называют ...	нормированной
2.3.1	1	Для каких случайных величин справедливо неравенство Чебышева? А) Дискретной случайной величины; Б) Непрерывной случайной величины; В) Частной случайной величины; Г) Статистической случайной величины.	А,Б
2.3.2	1	Закон больших чисел в теории вероятностей утверждает: что среднее арифметическое достаточно большой конечной выборки из фиксированного распределения близко к ... этого распределения.	математическом у ожиданию
2.3.3	2	Общий смысл закона ... заключается в следующем: совместное действие большого числа одинаковых и независимых случайных факторов приводит к результату, в пределе не зависящему от случая.	больших чисел
2.3.4	2	На теореме Чебышева основан широко применяемый в статистике выборочный метод. Верно ли утверждение?	нет
2.3.5	1	Для каких случайных величин справедлива теорема Чебышева? А) Дискретной случайной величины;	А,Б

		Б) Непрерывной случайной величины; В) Частной случайной величины; Г) Статистической случайной величины.	
2.3.6	2	Сущность теоремы заключается в следующем: отдельные случайные величины могут иметь значительный разброс, а их среднее арифметическое мало рассеяно.	Чебышева
2.3.7	1	К случайным величинам можно применить теорему Чебышева, если А) они попарно независимы; Б) они попарно зависимы; В) Имеют одно и то же математическое ожидание; Г) Имеют различные математические ожидания; Д) Дисперсии равномерно ограничены.	А,В,Д
2.3.8	2	При применении теоремы Чебышева, верно ли утверждение: увеличивая число измерений можно достичь сколь угодно большой точности?	Да
2.3.9	2	Теорема Бернулли. Если в каждом из $n$ независимых испытаний вероятность $p$ появления события $A$ постоянна, то как угодно близка к единице вероятность того, что отклонение относительной частоты от вероятности $p$ по абсолютной величине будет сколь угодно малым, если число испытаний ...	достаточно велико
2.3.10	2	Относительную частоту появления события можно предвидеть с помощью Теоремы ...	Бернулли
3.1.1	2	... совокупность - совокупность случайно отобранных объектов.	выборочная
3.1.2	2	... совокупность - совокупность объектов, из которых производится выборка.	генеральная
3.1.3	2	... повторная - выборка, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность	выборка
3.1.4	2	... выборка - выборка, при которой отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается.	Бесповторная
3.1.5	2	Отбор, при котором объекты извлекают по одному из всей генеральной совокупности, называется ... отбором.	Простым случайным
3.1.6	1	Назовите способы отбора, при которых генеральная совокупность разбивается на части А) простой случайный повторный, простой случайный бесповторный; Б) типический, механический, серийный; В) технический, механический.	Б
3.1.7	2	Перечень вариант и соответствующих им частот или относительных частот называют ... выборки.	Статистическим распределением
3.1.8	2	Функция, определяющая для каждого значения относительную частоты события, называется ...	Эмпирическая
3.1.9	2	Ломанную, отрезки которой соединяют точки $(x_1; n_1), (x_2; n_2), \dots, (x_k; n_k)$ , называют ... частот.	Полигоном



3.1.10	2	Ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной $h$ , а высоты равны отношению $n_i/h$ (плотность частоты), называют ... частот.	Гистограммой								
3.1.11	4	Установите соответствие графиков статистического распределения и их названий. 1. Полигон 2. Гистограмма А)  Б) 	1-А 2-Б								
3.1.12	2	Назовите выборку, имеющую такое же распределение относительных характеристик, что и генеральная совокупность.	Репрезентативная выборка								
3.1.13	2	Выборка задана в виде распределения частот: <table border="1" data-bbox="491 1400 730 1473"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </table> Найдите распределение относительных частот?	$x_i$	2	5	7	$n_i$	1	3	6	Объем выборки: $n = 1+3+6=10$ . Относительные частоты: $\omega_1=1/10=$ <b>0,1</b> ; $\omega_2=3/10=$ <b>0,3</b> ; $\omega_3=6/10=$ <b>0,6</b> .
$x_i$	2	5	7								
$n_i$	1	3	6								
3.1.14	2	Наблюдавшиеся значения $x_i$ признака $X$ называют вариантами, а последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке, называют ...	Вариационным рядом								
3.1.15	2	... - наука о математических методах анализа данных, полученных при проведении массовых наблюдений (измерений, опытов).	Математическая статистика								
3.1.16	2	... называют выборку, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность.	Повторной								
3.1.17	2	... – это таблица, в которой перечислены варианты в порядке возрастания и указаны соответствующие им	Статистический ряд								

		частоты.			
3.1.18	2	... называется предположение относительно параметров или вида распределения случайной величины .	Статистической гипотезой		
3.1.19	2	Относится ли к статистическим признакам: рост игроков команды? А) Да; Б) Нет.	Да		
3.1.20	2	Относится ли к статистическим признакам: результат бега на 100 м? А) Да; Б) Нет.	да		
3.1.21	2	Если из 1000 деталей отобрано для обследования 100 деталей, то объем генеральной совокупности равен ...	1000		
3.1.22	2	Если из 1000 деталей отобрано для обследования 100 деталей, то объем выборки равен ...	100		
3.1.23	1	В математической статистике под распределением понимают соответствие между: А) возможными значениями случайной величины и их числовыми характеристиками; Б) возможными значениями случайной величины и их вероятностями; В) наблюдаемыми вариантами и их частотами.	В		
3.1.24	4	Соотнесите: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">           1) <math>h \left( \frac{\omega_i}{h} \right) = \omega_i</math>            2) <math>\omega_i/h</math> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">           А) плотность относительной частоты            Б) площадь частичного <math>i</math> – го прямоугольника гистограммы         </td> </tr> </table>	1) $h \left( \frac{\omega_i}{h} \right) = \omega_i$ 2) $\omega_i/h$	А) плотность относительной частоты Б) площадь частичного $i$ – го прямоугольника гистограммы	1 – Б 2 – А
1) $h \left( \frac{\omega_i}{h} \right) = \omega_i$ 2) $\omega_i/h$	А) плотность относительной частоты Б) площадь частичного $i$ – го прямоугольника гистограммы				
3.1.25	4	Соотнесите: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">           1) <math>x_i</math>            2) <math>n</math>            3) <math>n_i</math> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">           А) частоты            Б) объем выборки            В) варианты выборки         </td> </tr> </table>	1) $x_i$ 2) $n$ 3) $n_i$	А) частоты Б) объем выборки В) варианты выборки	1 – В 2 – Б 3 – А
1) $x_i$ 2) $n$ 3) $n_i$	А) частоты Б) объем выборки В) варианты выборки				
3.2.1	1	Статистической оценкой неизвестного параметра распределения называют ... этого параметра.	Функцию распределения		
3.2.2	2	Если все значения $x_1, x_2, \dots, x_N$ признака генеральной совокупности объёма N различны, то генеральная средняя $\bar{x}_T$ равна ... .	$\bar{x}_T = \frac{x_1 N_1 + x_2 N_2 + \dots + x_k N_k}{N}$ ;		
3.2.3	2	... называют интервал, который покрывает неизвестный интервал с заданной надежностью.	доверительным		
3.2.4	2	... называют варианту, которая имеет наибольшую частоту.	модой		
3.2.5	2	... называют варианту, которая делит вариационный ряд на две части, равные по числу вариант.	медианой		
3.2.6	2	... называют разность между наибольшей и наименьшей вариантой.	размахом		

3.2.7	1	Коэффициент вариации находится по формуле ...	$\frac{\sigma_x}{\bar{x}_x} \cdot 100\%$
3.2.8	2	Чему равен размах для ряда 1 3 4 5 6 10?	9
3.2.9	2	Чему равна мода для ряда: Варианта 1 4 7 9 Частота 5 6 9 1	7
3.2.10	2	Чему равна медиана для ряда: 1 3 4 5 6 ?	4

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонды оценочных средств по дисциплине  
«Теория вероятностей и математическая статистика»  
для подготовки специалистов среднего звена по программе ФГОС СПО,  
специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»  
ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Представленные на рецензию фонды оценочных средств оформлены с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению ФОС по стандартам ФГОС СПО.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью учебного плана по подготовке специалистов среднего звена по программе ФГОС СПО, специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Оценочные средства для контроля успеваемости студентов представлены в полном объеме. При помощи фонда оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных ФГОС СПО.

Представленные оценочные средства по дисциплине стимулируют познавательную деятельность за счет заданий разного уровня сложности, компетентностного подхода, формируют навыки само- и взаимопонимания.

Фонды оценочных средств соответствуют обязательному минимуму содержания ФГОС СПО, обеспечивают проведение аттестации студентов учреждений СПО, дают возможность определить соответствие студентов конкретной характеристике.

Представленные ФОС для специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» могут быть использованы в учебном процессе и соответствуют требованиям ФГОС СПО.

Эксперт:

к.ф.-м.н., доцент каф. Экономики и  
управления бизнес-процессами СОУ



Сабодах И.В.