

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаджибутаева Султанага Рамазановна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.06.2024 12:39:39  
Уникальный программный ключ:  
2b71376f78d52b66ab183b5be5a3b5fe443c04a8

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ПОЛИПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ЧПОУ «Республиканский полипрофессиональный колледж»)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебно-  
методической работе

Кадрьшева Ж.А

«25» октября 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине


**ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена по  
специальности: 09.02.07 Информационные системы и  
программирование

Год набора: 2021

Кизляр  
2022г.

Председатель ЦМК  
Омарова М.М.

 /

вероятностей  
статистика

и

математическая

Организация-разработчик: Частное профессиональное образовательное учреждение «Республиканский полипрофессиональный колледж».

Разработчик(и):

Бейбалаев Ветлугин Джабраилович, преподаватель  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## 1. ПАСПОРТ

### комплекта КОС по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

#### 1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме:

- 4 семестр – дифференцированный зачет.

КОС разработаны в соответствии с:

- образовательной программой СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

- программы учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

#### 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование элемента умений/знаний
У1	рассчитывать вероятности событий;
У2	записывать распределение и находить характеристики случайных величин
У3	находить характеристики выборки, рассчитывать по выборочным данным статистические оценки параметров распределения
У4	моделировать случайные величины, сложные испытания и их результаты.
З1	основы комбинаторики и теории вероятностей
З2	основы теории случайных величин
З3	сущность выборочного метода, методику статистического разделения по выборочным данным
З4	методику моделирования случайных величин, сущность метода статистических испытаний
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 рассчитывать вероятности событий. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
У2 записывать распределение и находить характеристики случайных величин. ОК 2	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
У3 находить характеристики выборки, рассчитывать по выборочным данным статистические оценки параметров распределения. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
У4 моделировать случайные величины, сложные испытания и их результаты. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З1 основы комбинаторики и теории вероятностей ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З2 основы теории случайных величин. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З3 сущность выборочного метода, методику статистического разделения по выборочным данным. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З4 методику моделирования случайных величин, сущность метода статистических. ОК 1, ОК 2 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет



#### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4
<b>Раздел 1. Основы теории вероятностей</b>								
Тема 1.1 Элементы комбинаторики	15			4	15		15	4
Тема 1.2. Основные понятия теории вероятностей		15		4		15		4
Тема 1.3. Формула полной вероятности			15	4				4
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>								
Тема 2.1. Закон распределения случайной величины	17	15		4		15	15	4
Тема 2.2. Числовые характеристики дискретной случайной величины	17			4	17			4
Тема 2.3. Непрерывная случайная величина			17	4		17		4
Тема 2.4. Нормальное и показательное распределения случайной величины Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	17	17		4	17			4
<b>Раздел 3. Основы математической статистики</b>								
Тема 3.1. Выборочный метод математической статистики		17		4	17			4
Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения. Статистические гипотезы			17	4			17	4
Тема 3.3. Метод статистических испытаний		17		4		17		4
Тема 3.4. Моделирование случайных величин		17		4	17			4
<b>Раздел 4. Теория графов</b>								
Тема 4.1. Элементы теории игр		17		4				4

Тема 4.2. Ориентированные графы. Деревья	17			4		17		4
--	----	--	--	---	--	----	--	---

### 1.5 Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4
<b>Раздел 1. Основы теории вероятностей</b>								
Тема 1.1 Элементы комбинаторики	25			25	25			25
Тема 1.2. Основные понятия теории вероятностей		25		25		25		25
Тема 1.3. Формула полной вероятности			25	25				25
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>								
Тема 2.1. Закон распределения случайной величины	25			25			25	
Тема 2.2. Числовые характеристики дискретной случайной величины	25			25				25
Тема 2.3. Непрерывная случайная величина		25		25	25			25
Тема 2.4. Нормальное и показательное распределения случайной величины Закон больших чисел. Центральная предельная теорема				25		25		25
<b>Раздел 3. Основы математической статистики</b>								
Тема 3.1. Выборочный метод математической статистики	25			25				
Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения. Статистические гипотезы		25		25	25			25
Тема 3.3. Метод статистических испытаний			25	25		25		25

Тема 3.4. Моделирование случайных величин			25	25	25			25
<b>Раздел 4. Теория графов</b>								
Тема 4.1. Элементы теории игр		25		25		25		25
Тема 4.2. Ориентированные графы. Деревья			25	25				25



## 2. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства тестирование, практическая работа, контрольная работа.

Тестирование, практическая работа, контрольная работа предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

**2.2. Контингент аттестуемых:** студенты второго курса

**2.3. Форма и условия аттестации:** Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета (по результатам текущего контроля) (4 семестр).

### 2.4. Время выполнения:

На выполнение текущего контроля отводится:

- 1) Тестирование:
  - подготовка 5 минут;
  - выполнение 35 минут
  - оформление и сдача 5 минут;
  - всего 45 минут
- 2) практическая работа
  - подготовка 5 минут;
  - выполнение 80 минут
  - оформление и сдача 5 минут;
  - всего 90 минут
- 3) контрольная работа.
  - подготовка 5 минут
  - выполнение 80 минут
  - оформление и сдача 5 минут
  - всего 90 минут

## 2.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Библиографическое описание издания</li> <li>• (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)</li> </ul>	Основная/дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библ.	Электронные ресурсы
Спирина М.С., Спиринов П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – Москва: Академия, 2021. – 352 с.	Основная		
Спирина М.С., Спиринов П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Сборник задач. – Москва: Академия, 2020. – 192 с.	Основная		
Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с.	Основная		<a href="https://urait.ru/bcode/511819">https://urait.ru/bcode/511819</a>
Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с.	Основная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/512087">https://urait.ru/bcode/512087</a>
Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с.	Основная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/511687">https://urait.ru/bcode/511687</a>
Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с.	Основная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/511688">https://urait.ru/bcode/511688</a>
Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/531570">https://urait.ru/bcode/531570</a>

Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/515583">https://urait.ru/bcode/515583</a>
Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: (дата обращения: 13.12.2021).	Дополнительная		<a href="https://urait.ru/bcode/470186">https://urait.ru/bcode/470186</a>

Таблица 2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
2	Научная электронная библиотека КиберЛенинка - <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>

Таблица 3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>

## 2.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Кабинет № 31 естественнонаучных дисциплин (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель: Учебная мебель на 39 посадочных места (столов трехместных 13 шт., скамеек 13 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1шт. Компьютер Intel Pentium Dual CPU E2160 1,8 GHz ОЗУ- 2 Gb, HDD-500Gb, DVD RW-ROM, Клавиатура, Мышь. ОС windows 7 Максимальная. Локальный сеть с выходом в Интернет. Видеопроектор потолочный Epson EB-S82, проекционный экран Clasic Solition 266x149, акустические колонки Genius.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

## **2.7. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**



$B$  – выпало нечетное число очков являются:

Несовместными	Равновозможными
Совместными	Единственно возможными
Противоположными	

3. Результатом операции суммы двух событий  $C = A + B$  является:

- а)  $A$  влечет за собой событие  $B$ ;
- б) произошло хотя бы одно из двух событий  $A$  или  $B$ ;
- в) совместно осуществились события  $A$  и  $B$ .

4. Выберите неверное утверждение:

- а). событие, противоположное достоверному, является невозможным;
- б). сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице;
- в). если два события единственно возможны и несовместны, то они называются противоположными;
- г). вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого.

5. Эксперимент состоит в подбрасывании один раз правильной шестигранной игральной кости. События  $A = \{\text{выпало число очков больше трех}\}$ ;  $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$ . Тогда множество, соответствующее событию  $A+B$ , есть:

- а)  $A+B = \{6\}$ ;
- б)  $A+B = \{4; 6\}$
- в)  $A+B = \{2; 4; 5; 6\}$ ;
- г)  $A+B = \{3; 4; 5; 6\}$ .

6. Эксперимент состоит в подбрасывании один раз правильной шестигранной игральной кости. При каких событиях  $A, B$  верно:  $A$  влечет за собой  $B$  ?

- а)  $A = \{\text{выпало нечетное число очков}\}$ ,      г)  $B = \{\text{выпало число } 3\}$ ;
- б)  $A = \{\text{выпало число } 2\}$ ,      д)  $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$ ;
- в)  $A = \{\text{выпало число } 6\}$ ,      е)  $B = \{\text{выпало число очков, меньше } 6\}$ .

7. Взятая наудачу деталь может оказаться либо первого (событие  $A$ ), либо второго (событие  $B$ ), либо третьего (событие  $C$ ) сорта. Что представляет

собой событие:  $\overline{A+C}$  ?

- а)  $\{\text{деталь первого или третьего сорта}\}$ ;

б) {деталь второго сорта};

в). {деталь первого и третьего сорта}.

8. Заданы множества  $A = \{1, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 3, 1, 4\}$ , тогда для них будет неверным утверждением

а) множество  $A$  есть подмножество множества  $B$ ;

б) множества  $A$ ,  $B$  пересекаются;

в) множество  $A$  не равно множеству  $B$ ;

г)  $A$  и  $B$  не имеют общих элементов.

9. Продолжить предложение.

Известно, что  $P(A) = 0,65$  тогда вероятность противоположного события равна ...

10. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут:

- А) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, большее 4 1)  $1/3$   
В) При подбрасывании монеты выпадет герб 2)  $1/2$   
С) Из колоды карт (36 штук) достали туза 3)  $1/9$   
4)  $1/4$

11. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут:

- А) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, меньшее 4 1)  $0,5$   
В) Из урны, в которой 6 белых и 4 черных шара, наугад достали белый шар 2)  $0,6$   
С) Из колоды карт (36 штук) достали карту бубновой масти 3)  $0,25$   
4)  $0,4$

12. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут:

- А) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, кратное 3 1)  $1/3$   
В) Из урны, в которой 6 белых и 4 черных шара, наугад достали черный шар 2)  $0,4$   
С) Из колоды карт (36 штук) достали пиковую даму 3)  $1/36$   
4)  $0,6$

13. Установите соответствие:

- А) Число размещений из  $n$  по  $m$  1)  $\frac{n!}{(n-m)!}$   
В) Число перестановок 2)  $n!$   
С) Число сочетаний из  $n$  по  $m$  3)  $\frac{n!}{m!(n-m)!}$   
4)  $m!$

14. Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков больше трех, равно:

а)  $1/3$ ;

б)  $1/2$ ;

в)  $2/3$ ;

г)  $1/6$ .

**15 . Выберите неверное утверждение:**

- а) событие, противоположное достоверному, является невозможным;
- б) сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице;
- в) если два события единственно возможны и несовместны, то они называются противоположными;
- г) вероятность появления одного из противоположных событий всегда

**Тема: Основы теории вероятностей**

1. Расчёт вероятностей событий производится по формуле классической вероятности, если пространство элементарных исходов

- 1) конечно и все исходы равновозможные
- 2) бесконечно
- 3) непрерывно
- 4) конечно

2. Бросается игральная кость. Вероятность того, что выпадет, грань с четным числом очков равна

- 1)  $1/2$
- 2)  $4/13$
- 3)  $1/6$
- 4)  $1/3$

3. В урне находится 7 шаров: 2 белых, 4 черных и 1 красный. Вынимается один шар наугад. Вероятность того, что вынутый шар будет чёрным равна

- 1)  $4/7$
- 2)  $2/7$
- 3)  $1/7$
- 4)  $0,8$

**Продолжить предложение.**

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

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

6. Событие называется достоверным в данном испытании, если:

7. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

**8. Количество перестановок в слове «ТВМС» равно:**

9. Вероятность достоверного события

- 1) больше 1
- 2) равна 1
- 3) равна 0
- 4) меньше 1

10. Вероятность появления события А определяется неравенством

- 1)  $0 < P(A) < 1$



- 2)  $0 \leq P(A) \leq 1$
- 3)  $0 < P(A) \leq 1$
- 4)  $0 \leq P(A) < 1$

Критерии оценок студентов при прохождении тестирования:

Оценка «5» - если верно выполнено от 85% до 100% всех заданий.

Оценка «4» - если верно выполнено от 75% до 84% всех заданий.

Оценка «3» - если верно выполнено от 56% до 74 % всех заданий.

Оценка «2» - если верно выполнено менее 56% всех заданий.

Преподаватель \_\_\_\_\_  Омарова М.М.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**  
**Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж»**

Практическая работа  
по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

**Тема: «Решение задач на расчёт количества выборов»**

**1 вариант**

**Задание1.** В ящике 7 болтов и 15 винтиков разных размеров. Нужно подобрать два болта и три винтика. Сколькими вариантами это можно сделать?

**Задание2.** Из 4 первокурсников, 5 второкурсников и 6 третьекурсников надо выбрать 3 студента на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?

**Задание3.** Сколько существует способов поставить на книжную полку в беспорядке собрание сочинений, состоящее из семи томов?

**2 вариант**

**Задание1.** В школе олимпийского резерва обучаются 12 лыжников и 15 конькобежцев. Сколько существует способов сформировать из них команду на соревнования по зимним видам спорта, в которую должны войти три лыжника и четыре конькобежца?

**Задание2.** Сколькими способами можно распределить 15 выпускников по трём районам, если в одном из них имеется 8, в другом - 5 и в третьем – 2 вакантных места?

**Задание3.** В электричке 12 вагонов. Сколько существует способов размещения 4 пассажиров, если в вагоне должно быть не более одного пассажира?

**Тема: «Вероятность случайного события»**

**Вариант 1**

**Задание1.** Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

**Задание2.** В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

**Задание3.** При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

**Вариант 2**

**Задание1.** В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий

окажется одно окрашенное изделие.

**Задание 2.** В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

**Задание 3.** В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.

### **Тема: «Вероятность сложных событий»**

#### **Вариант 1**

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

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

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

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

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

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

#### **Вариант 2**

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

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

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

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

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

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

### **Тема «Полная вероятность. Формула Байеса»**

#### **Вариант 1**

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

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

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

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

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

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

### Вариант 2

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

2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

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

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

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

того, что это изделие проверил первый товаровед.

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

### Практическая работа «Повторение испытаний»

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна  $p$ . Имеется  $n$  независимых работающих автоматов. Найти вероятность того, что:

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

№ п/п	$p$	$n$	$m$
1.	0,55	7	4
2.	0,62	6	2
3.	0,7	8	5
4.	0,8	5	3
5.	0,45	10	6
6.	0,1	7	3
7.	0,05	5	2
8.	0,2	6	4
9.	0,07	8	3
10.	0,08	4	2
11.	0,45	5	2
12.	0,52	6	3
13.	0,57	4	2
14.	0,48	7	4
15.	0,5	8	3
16.	0,2	8	3
17.	0,4	6	4
18.	0,67	6	2
19.	0,9	8	5
20.	0,72	9	6
21.	0,3	9	4
22.	0,4	10	5
23.	0,5	11	6
24.	0,6	12	7
25.	0,8	10	8
26.	0,7	9	7
27.	0,6	8	6
28.	0,5	7	5
29.	0,3	7	4
30.	0,5	5	2

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

№ п/п	n	P	m
1.	300	0,75	240
2.	400	0,8	330
3.	625	0,8	510
4.	150	0,6	75
5.	100	0,9	96
6.	192	0,75	150
7.	600	0,6	375
8.	400	0,9	372
9.	144	0,8	120
10.	100	0,85	92
11.	220	0,55	140
12.	350	0,6	260
13.	300	0,9	280
14.	500	0,75	390
15.	250	0,65	190
16.	180	0,72	140
17.	420	0,83	380
18.	250	0,67	210
19.	600	0,84	570
20.	200	0,67	150
21.	1100	0,31	371
22.	1000	0,12	145
23.	900	0,43	427
24.	800	0,74	602
25.	700	0,23	185
26.	600	0,60	390
27.	500	0,27	156
28.	400	0,45	173
29.	300	0,58	209
30.	200	0,32	82

### Практическая работа «Распределение дискретной случайной величины»

#### Вариант 1

Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины  $X$ , описанной в задаче первой.

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

После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0.4. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

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

#### Вариант 2

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

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

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

После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины  $X$  - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

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

### Вариант 3

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

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

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

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

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

### Вариант 4

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

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

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

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

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

## Практическая работа «Математическое ожидание дискретной случайной величины»

### Вариант 1

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

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

Найти математическое ожидание дискретной случайной величины  $Z$ , если известны

математические ожидания  $X$  и  $Y$ :

$$Z=3X+2Y+8 \quad M(X)=3$$

$$M(Y)=4$$

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

Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

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

- составив законы распределения  $X+Y$ ;
- пользуясь свойством 4.

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание произведения  $X*Y$  двумя способами:

- составив законы распределения  $X*Y$ ;
- пользуясь свойством 3.

6. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины  $X$ :

$x_1=1, x_2=2, x_3=3$ , а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата:  $M(X)=2,3$ ;  $M(X^2)=5,9$ . Найти вероятности соответствующие возможным значениям  $X$ .

### Вариант 2

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

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

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

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

Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

а) составив законы распределения  $X+Y$ ;

б) пользуясь свойством 4

Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

Y	2	4	5
p	0,7	0,1	0,2

Найти математическое ожидание произведения  $X*Y$  двумя способами:

а) составив законы распределения  $X*Y$ ;

б) пользуясь свойством 3.

Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины  $X$ :  $x_1=1, x_2=2, x_3=3$ , а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата:  $M(X)=2,3$ ;  $M(X^2)=5,9$ . Найти вероятности, соответствующие возможным значениям  $X$ .

### Практическая работа «Дисперсия дискретной случайной величины»

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

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

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

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

В ящике 10 деталей, из них 2 бракованных. Наудачу извлечены 3 детали. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа бракованных деталей. Дискретная случайная величина  $X$  имеет только три возможных значения:  $x_1=1, x_2$  и  $x_3$ , причем  $x_1 < x_2 < x_3$ . Вероятность того, что  $X$  примет значение  $x_1$  и  $x_2$ , соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины  $X$ , зная математическое ожидание  $M(X)=2,2$  и дисперсию  $D(X)=0,76$ .

### Практическая работа «Характеристики непрерывной случайной величины»

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

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

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

4. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

5. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была



обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

6. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,55. Имеется 7 независимых работающих автоматов. Найти вероятность того, что:

а) в данный момент работает ровно 7 автомата

б) не работают все автоматы

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

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

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

10. На конвейер за смену поступает 300 изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна 0,75. Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно 240.

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

12. В трех залах кинотеатра идут три различных фильма. Вероятность того, что на определенный час в кассе 1-го зала есть билеты, равна 0,3, в кассе 2-ого зала – 0,2, а в кассе 3-го зала – 0,4. Какова вероятность того, что на данный час имеется возможность купить билет хотя бы на один фильм?

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

14. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

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

16. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,62. Имеется 6 независимых работающих автоматов. Найти вероятность того, что:

а) в данный момент работает ровно 2 автомата

б) не работают все автоматы

## Практическое занятие «Построение полигона и гистограммы»

### Вариант 1

Выборка задана в виде распределения частот:

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

Найти распределение относительных частот

Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

$x_i$	7	9	12	15	17	20
-------	---	---	----	----	----	----

$n_i$	10	12	18	30	10	20
-------	----	----	----	----	----	----

Построить полигон частот по данному распределению выборки:

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

Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

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

Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала $n_i$
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24
11-13	20
13-15	8
15-17	12

Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

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

### Вариант 2

Выборка задана в виде распределения частот:

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

Найти распределение относительных частот

Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

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

Построить полигон частот по данному распределению выборки:

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

Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

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

Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

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

Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

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

### Практическая работа «Точечные и интервальные оценки параметров распределения»

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma=5$ , выборочная средняя  $x_{\text{в}}=14$  и объем выборки  $n=25$

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=10$ :

Вариант $x_i$	-2	1	2	3	4	5
Частота $n_i$	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание  $a$  нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ , выборочная средняя  $x_{\text{в}}$  и объем выборки  $n$ :

а)  $\sigma=4$ ,  $x_{\text{в}}=10,2$ ,  $n=16$ ;

б)  $\sigma=5$ ,  $x_{\text{в}}=16,8$ ,  $n=25$

#### Практическое задание «Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии»

В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти, пользуясь методом произведений, выборочные среднюю и дисперсию.

##### Вариант 1

$x_i$	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1
$n_i$	4	7	8	10	25	15	12	10	4	5

##### Вариант 2

$x_i$	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
$n_i$	6	7	12	15	30	10	8	6	4	2

#### Практическая работа «Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона»

##### Вариант 1

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  с эмпирическим распределением выборки объема  $n=200$ .

$x_i$	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
$n_i$	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

##### Вариант 2

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами  $n_i$  и теоретическими частотами  $n_{i\text{т}}$ , которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$ :

$x_i$	8	16	40	72	36	18	10
$n_i$	6	18	36	76	39	18	7

## Критерии оценки выполнения практических заданий:

- «5» – все задания выполнены правильно;
- «4» – наблюдались неточности при выполнении работы;
- «3» – наблюдались ошибки при выполнении работы;
- «2» – работа выполнена менее 50 %.

Преподаватель \_\_\_\_\_  Омарова М. М.

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Частное профессиональное образовательное учреждение

«Республиканский полипрофессиональный колледж»

### Контрольная работа

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

#### Раздел 1. Основы теории вероятностей

1. Пусть проводится  $n = 6$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна  $p = 0,1$ . Найти вероятность того, что в данной серии испытаний событие  $A$  появится  $m = 3$  раза.
2. Стрелок делает 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле  $\frac{2}{3}$ . Найти вероятность того, что он попал 4 раза.
3. В результате обследования были выделены семьи, имеющие по 4 ребенка. Считая вероятности появления мальчика и девочки в семье равными, определить вероятности появления в ней:
  - а) одного мальчика;
  - б) двух мальчиков.
4. Статистика аудиторских проверок компании утверждает, что вероятность обнаружения ошибки в каждом проверяемом документе равна 0,1. Какова вероятность, что из десяти проверяемых документов девять из них не будет содержать ошибки?
5. По данным технического контроля 2% изготовленных станков нуждаются в дополнительной регулировке. Найти вероятность того, что из 6 изготовленных станков 4 нуждаются в дополнительной регулировке.
6. Производится 5 выстрелов в мишень. Вероятность попадания при каждом выстреле равна  $\frac{3}{4}$ . Найти вероятность того, что в мишени будет не менее трёх, но и не более четырёх пробоин. Найти наивероятнейшее число попаданий и соответствующую ему вероятность.
7. В каждой из восьми урн имеется 10 белых и 5 черных шаров. Из каждой урны извлекли по одному шару. Что вероятнее: появление двух черных и шести белых или трех черных и пяти белых шаров?

8. Вероятность поражения стрелком мишени равна 0,5. Найти вероятность того, что при 8 выстрелах мишень будет поражена от 5 до 7 раз.
9. Для вычислительной лаборатории приобретено девять компьютеров, причем вероятность брака для одного компьютера равна 0,1. Какова вероятность, что придется заменить более двух компьютеров.
10. В магазине 6 покупателей. Каждый может совершить покупку с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что не более двух человек совершат покупку.
11. Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник марки «Атлант», равна 0,4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется:
- а) не менее чем двум покупателям;
  - б) не более чем трем покупателям;
  - в) всем четверем покупателям.
12. Вероятность попадания стрелка в мишень при 1-м выстреле равна 0,5. Производится 5 выстрелов. Найти вероятность того, что стрелок промахнется не более двух раз.
13. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет:
- а) менее 2 раз;
  - б) не менее 2 раз.
14. Частица пролетает последовательно мимо 5 счетчиков. Каждый счетчик независимо от остальных отмечает ее пролёт с вероятностью 0,8. Частица считается зарегистрированной, если она отмечена не менее чем 2 счетчиками. Найти вероятность зарегистрировать частицу.
15. В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены:
- а) четыре телевизора;
  - б) хотя бы один телевизор;
  - в) не менее трех телевизоров.

## **Раздел 2. Случайные величины**

### **Вариант 1**

1. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.
3. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).
4. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,55. Имеется 7 независимых работающих автоматов. Найти вероятность того, что:
- а) в данный момент работает ровно 7 автомата
  - б) не работают все автоматы

### **Вариант 2**

1. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.
2. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.
3. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28

учащихся - 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

4. На конвейер за смену поступает 300 изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна 0,75. Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно 240

### Вариант 3

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

2. В трех залах кинотеатра идут три различных фильма. Вероятность того, что на определенный час в кассе 1-го зала есть билеты, равна 0,3, в кассе 2-ого зала – 0,2, а в кассе 3-го зала – 0,4. Какова вероятность того, что на данный час имеется возможность купить билет хотя бы на один фильм?

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

3. В некоторой партии 100 деталей. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,8. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу изделий стандартных окажется от 70 до 80.

### Раздел 3. Основы математической статистики

1. Случайная выборка среди абитуриентов на вступительных экзаменах дала следующие набранные ими баллы:

12,12,14,11,11,12,14,10,12,13,11,15,10,13,11, 12,14,12,12,15.

Для данной выборки определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот.

2. По заданной выборке определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот:

1,0,1,3,2,3,4,0,5,3,3,2,3,0,1,0,3,5,2,4,1,2,1,0.

3. По заданной выборке определить моду, медиану, размах выборки, объем выборки и построить таблицу распределения частот и относительных частот:

200,200,201,203,202,203,204,204,205,203,203,202,203,201,201,200,205,202,204,200,300,200,200,300.

4. В группе 20 студентов, пятерым из них по 16 лет, семерым по 17 лет, четверым по 18 лет, трем по 19 лет и одному 21 год. Определить моду, медиану, размах, объем выборки возрастов и построить таблицу распределения частот и относительных частот.

5. Найдите эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

$x_i$	4	7	8
$n_i$	5	2	3

6. Найдите эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	1	3	5	4	3	2

7. В результате эксперимента получена выборка объемом  $n=79$ :

2,4,2,4,3,3,0,2,0,6,1,2,3,5,2,4,3,3,5,1,0,2,4,3,2,2,7,3,1,3,3,3,1,1,2,3,1,4,3,1,7,4,3,4,2,3,2,3,6,1,4,3,1,4,5,3,4,7,4,5,3,6,4,1,3,2,4,1,3,1,0,0,4,6,4,7,4,1,3.

Построить таблицу распределения частот и полигон частот.

8. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

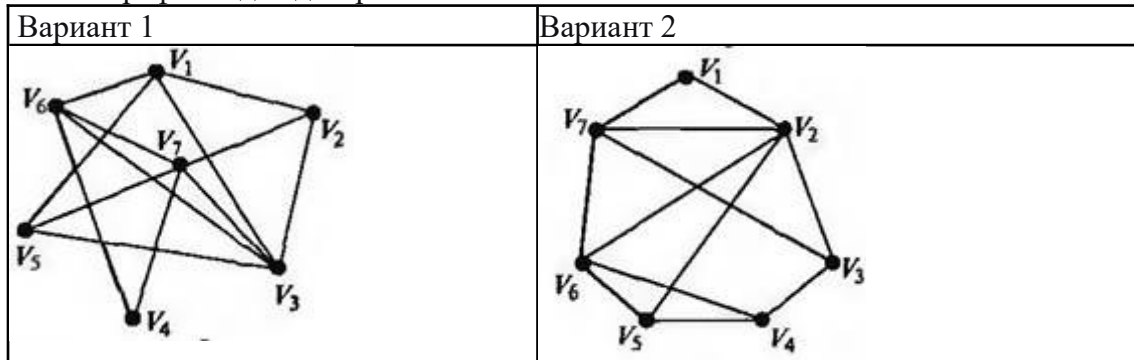
Частичный интервал длиной $\Delta = 5$	Частота $n_i$
[2;7)	7

[7;12)	10
[12;17)	15
[17;22)	5
[22;27)	4

9. По результатам выборки:81,36,28,76,58 составить вариационный ряд и вычислить выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

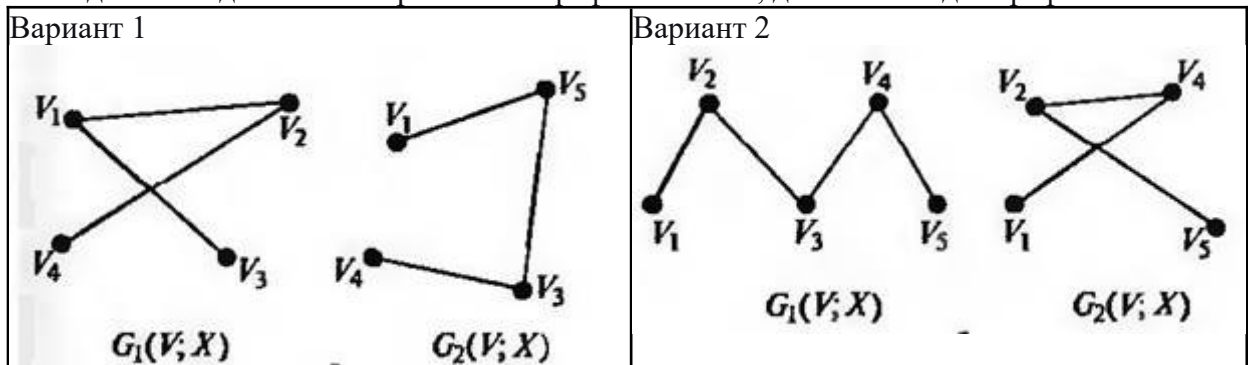
#### Раздел 4. Теория графов

1. Граф G задан диаграммой:



- 1) укажите степени вершин графа;
- 2) найдите длину пути из вершины V2 в вершину V5,
- 3) составьте маршрут длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину V2 и вершину V5.
- 4) Постройте простой цикл, содержащий вершину V4.

2. Найдите объединение и пересечение графов G1 и G2, дополнение для графа G1



Как называется вершина графа, имеющая степень, равную нулю?

Как называется вершина графа, имеющая степень, равную единице?

Как называется ребро графа, начало и конец которого совпадают?

Как называется граф без петель и кратных ребер, любые две различные вершины которого соединены одним и только одним ребром?

#### Критерии оценки:

##### «отлично»

Студент обнаруживает усвоение всего объема программного материала, не допускает ошибок при записи ответа, работа, выполнена полностью без ошибок и недочетов.

##### «хорошо»

Студент обнаруживает знание материала, не допускает серьезных ошибок при записи ответа, при наличии в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

##### «удовлетворительно»

Студент обнаруживает освоение основного материала на 70-80%, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

##### «неудовлетворительно»





### 3. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основной профессиональной образовательной программы 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**3.2. Контингент аттестуемых:** студенты второго курса

**3.3. Форма и условия аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в конце 4 семестра при положительных результатах текущего контроля.

**3.4. Время выполнения:**

подготовка 5 минут;  
выполнение 80 минут;  
всего 85 минут.

**3.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.**

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Библиографическое описание издания</li> <li>• (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)</li> </ul>	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во. экз. в библ.	Электронные ресурсы
Спирина М.С., Спиринов П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – Москва: Академия, 2021. – 352 с.	Основная		
Спирина М.С., Спиринов П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Сборник задач. – Москва: Академия, 2020. – 192 с.	Основная		
Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с.	Основная		<a href="https://urait.ru/bcode/511819">https://urait.ru/bcode/511819</a>
Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с.	Основная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/512087">https://urait.ru/bcode/512087</a>
Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и		-	<a href="https://urait.ru/bcode/511687">https://urait.ru/bcode/511687</a>

математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с.	Основная		
Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с.	Основная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/511688">https://urait.ru/bcode/511688</a>
Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/531570">https://urait.ru/bcode/531570</a>
Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/515583">https://urait.ru/bcode/515583</a>
Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: (дата обращения: 13.12.2021).	Дополнительная		<a href="https://urait.ru/bcode/470186">https://urait.ru/bcode/470186</a>

•  
Таблица 2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
2	Научная электронная библиотека КиберЛениНка - <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>

Таблица 3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>

### **3.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.**

Кабинет № 31 естественнонаучных дисциплин (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель: Учебная мебель на 39 посадочных места (столов трехместных 13 шт., скамеек 13 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1шт. Компьютер Intel Pentium Dual CPU E2160 1,8 GHz ОЗУ- 2 Gb, HDD-500Gb, DVD RW-ROM, Клавиатура, Мышь. ОС windows 7 Максимальная. Локальный сеть с выходом в Интернет. Видеопроектор потолочный Epson EB-S82, проекционный экран Clasic Solition 266x149, акустические колонки Genius.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

### **3.7 ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

#### **Частное профессиональное образовательное учреждение «Республиканский полипрофессиональный колледж»**

#### **Дифференцированный зачет по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика**

#### **Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета: по дисциплине “Теория вероятностей и математическая статистика”**

1. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
2. Случайные события и их классификация.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
5. Действия над событиями. Диаграммы Венна.  
Теорема сложения вероятностей. Вероятность противоположного события.
7. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
8. Полная группа попарно несовместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
10. Наивероятнейшее число появлений события.
11. Локальная предельная теорема Муавра - Лапласа.

12. Интегральная предельная теорема Муавра – Лапласа.
13. Редкие события. Теорема Пуассона.
14. Понятие случайной величины и закона ее распределения. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные).
15. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
16. Понятие дискретной случайной величины и ее закона распределения. Многоугольник распределения. Примеры.
17. Функция распределения дискретной случайной величины и ее график.
18. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства и геометрический смысл.
19. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
20. Непрерывная случайная величина и функция ее распределения. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
21. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
22. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики.
23. Закон Пуассона и его числовые характеристики.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Геометрическое распределение.
26. Равномерный закон распределения и его числовые характеристики.
27. Показательный закон распределения и его числовые характеристики.
28. Нормальный закон распределения, его параметры и их вероятностный смысл.
29. Выражение функции распределения нормальной величины через функцию Лапласа. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал.
30. Правило трех сигм и его значение для практики.
31. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
32. Неравенство Маркова.
33. Неравенство Чебышева. Следствия.
34. Теорема Чебышева и ее следствия.
35. Теорема Бернулли. Значение закона больших чисел.
36. Понятие о центральной предельной теореме и ее следствиях.
37. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.
38. Построение дискретного вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
39. Построение интервального вариационного ряда. Гистограмма частот и относительных частот.
40. Средняя арифметическая и ее свойства.
41. Дисперсия вариационного ряда и ее свойства. Исправленная выборочная дисперсия.
42. Точечные оценки параметров и методы их получения.
43. Интервальные оценки параметров. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
44. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.
45. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин.
46. Модели и основные понятия регрессионного и корреляционного анализа.

**Задания для проведения дифференцированного зачета.**

**Задание 1.** Решить задачу.

1. Вероятность попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно 0,4, 0,5 и 0,6. При одновременном выстреле трех стрелков имелось 2 промаха. Определить вероятность того, что попал третий стрелок.
2. С двух швейных фабрик поступают на базу внешне одинаковые изделия. С первой фабрики поступает втрое больше изделий, чем со второй. Вероятность брака для изделий первой фабрики 0,1, для второй фабрики – 0,05. Найти вероятность того, что наудачу взятое на базе изделие окажется не бракованным.
3. Имеется 3 одинаковые урны. В первой урне 11 белых и 7 красных шаров, во второй урне 4 белых и 5 красных шаров, в третьей урне 8 белых и 10 красных шаров. Из наудачу выбранной урны вытащили 2 шара. Они оказались белыми. Найти вероятность того, что извлечение произведено из первой урны.
4. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 бегунов и 4 велосипедиста. Вероятность выполнить квалификационную норму для лыжника – 0,8, для бегуна – 0,9, для велосипедиста – 0,7. Наудачу выбранный спортсмен выполнил норму. Найти вероятность того, что этот спортсмен – лыжник.
5. В двух одинаковых урнах содержатся черные и красные шары: в первой – 2 черных и 7 красных, во второй – 5 черных и 10 красных. Из наудачу выбранной урны наудачу извлечен шар, который оказался красным. Найти вероятность того, что извлеченный шар взят из первой урны.
6. В классе 30 учеников, из которых 8 отличников и 2 отстающих. Вероятность решить предложенную задачу для отличника – 0,9, для отстающего – 0,3, для остальных учеников – 0,7. Наудачу вызванный ученик решил задачу. Какова вероятность того, что это был отличник?
7. Имеется 3 одинаковые урны. В первой 12 зеленых и 8 красных шаров, во второй 8 зеленых и 8 красных шаров, в третьей 12 зеленых и 4 красных шара, Из наудачу выбранной урны вытащили 2 шара, Они оказались разноцветными. Найти вероятность того, что извлечение произведено из второй урны.
8. В трех одинаковых ящиках шары двух цветов; в первом – 10 шаров, из них 7 зеленых, во втором – 20 (8 зеленых), в третьем – 30 (15 зеленых). Из наудачу выбранного ящика вытащили 2 шара. Определить вероятность того, что они одного цвета.
9. На складе 200 деталей, из которых 100 изготовлено цехом №1, 60 – цехом №2 и 40 – цехом №3. Вероятность брака для цеха №1 – 3%, для цеха №2 – 2% и для цеха №3 – 1%. Наудачу взятая со склада деталь оказалась бракованной. Найти вероятность того, что эта деталь изготовлена цехом №2.
10. С первого автомата поступает на сборку 45% деталей, со второго – 30%, с третьего – 25%. Среди деталей первого автомата – 5% дефективных, второго – 10%, третьего – 8%. Поступившая на сборку деталь годная. Какова вероятность того, что она изготовлена на втором автомате?

**Задание 2.** Вычислить.

1. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной

функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -4, \beta = 5$

X	-4	-3	0	5	7
P	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1

2. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции

распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -1, \beta = \frac{1}{2}$

X	-2	-1	0	1	3
P	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2

3. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -7, \beta = 4$

X	-7	-2	3	4	5
P	0,1	0,3	0,4	0,1	0,1

4. . Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -2, \beta = 3$ .

X	-5	-4	-3	0	2
P	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5

5. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -3, \beta = 2$ .

X	-3	-2	0	3	4
P	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5

6. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -7, \beta = 4$

X	-8	-3	0	1	5
P	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1

7. . Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = 1, \beta = 5$

X	1	4	5	8	10
P	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

8. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P$  ( $\alpha \leq X \leq \beta$ ) попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -1, \beta = 4$

X	-2	-1	0	4	6
P	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

9. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P$  ( $\alpha \leq X \leq \beta$ ) попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = -3, \beta = 4$

X	-5	-2	-1	0	4
P	0.1	0,1	0,2	0,3	0,3

10. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P$  ( $\alpha \leq X \leq \beta$ ) попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = 0, \beta = 7$

X	-1	0	2	4	7
P	0.2	0,1	0,1	0,3	0,3

**Задание 3. Найти неизвестные в задаче.**

1. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .  $\alpha = -3, \beta = -2$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ A(x+1)^2, & -4 \leq x \leq -1 \\ 0, & x > -1. \end{cases}$$

2. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = 2 \quad \beta = 4$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ A, & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$



3. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = \frac{\pi}{2}, \beta = \frac{3\pi}{4}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < \frac{\pi}{2} \\ A \cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \\ 0, & x > \pi. \end{cases}$$

4. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = 1, \beta = 2$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ Ax^4, & -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

5. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = 0, \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ A \sin x, & 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & x > \pi \end{cases}$$

6. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = 5, \beta = 6$$

7. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = -\pi, \beta = -\frac{\pi}{2}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi \\ A \sin \frac{x}{2}, & -\pi \leq x \leq 0 \\ 0, & x > 0 \end{cases}$$

8. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = \frac{3\pi}{4}, \beta = \pi.$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < \frac{\pi}{2} \\ A \sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \\ 0, & x > \pi \end{cases}$$

9. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .  
 $\alpha = 2, \beta = 4$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ Ax^2, & 0 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

10. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .  
 $\alpha = 1, \beta = 3$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ Ax^3, & 0 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

### Вариант заданий для зачета.

1. В двух урнах содержится по 6 белых и 4 красных шара в каждой, в трех других урнах по 5 белых и 5 красных шаров в каждой. Из наудачу выбранной урны наудачу извлекли шар, который оказался красным. Найти вероятность того, что шар взят из урны первого состава.

2. Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , вероятность  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$  попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta]$ . Построить график интегральной функции распределения  $F(x)$ .  $\alpha = 1, \beta = 4$ .

X	0	1	2	3	5
P	0.2	0,2	0,2	0,1	0,3

3. Найти неизвестный коэффициент  $A$ , математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$\alpha = 0, \beta = \frac{\pi}{6},$$
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ A \sin 3x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{3} \\ 0, & x > \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

**Критерии оценки: дифференцированный зачет:**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов дифференцированного зачета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на дифференцированный зачет тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на дифференцированный зачет вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Преподаватель \_\_\_\_\_  Омарова М.М.

#### 4. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 4.1. – Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениями зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	<i>Аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; аудио-визуальные, основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениями слуха	Глухие. Способ восприятия информации:	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что

	зрительно-осознательный	аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осознательно-слуховой	<i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осознательно-слуховой	– <i>визуально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуальные</i> ; – <i>аудиально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

Таблица 4.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л. Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослы	АФ	+	АФ	+	+

Категории обучающихся по нозологиям	Образовательные ресурсы				
	Электронные				Печатные
	мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
шащие					
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	+	+	+	+	+

Таблица 4.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>устная проверка</i>: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.</li> </ul>
С нарушениями слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>письменная проверка</i>: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.</li> </ul>
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>письменная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- <i>устная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i> (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

#### 4.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Текущий контроль и промежуточная аттестация* обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

#### 4.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Промежуточная аттестация, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.

Приложение 1

#### Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций

№ п/п Код оценочного средства	Тип оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную	Задания для решения кейс - задачи

		ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся	Тема групповых и/или индивидуальных проектов



		самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и	Комплект разноуровневых задач и заданий

		диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

		различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся	Виды работ и задания на учебную и производственную

		продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППСЗ.	практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
25.	Дифференцированный зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
26.	Экзамен	В перечень вопросов включены все темы УД.	Экзаменационные билеты



