

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА**
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
в г. НОВОРОССИЙСКЕ
(**НФ БГТУ им. В.Г. Шухова**)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

наименование дисциплины

Специальность: 09.02.07. Информационные системы и программирование

Квалификация: специалист по информационным системам

Форма обучения: очная

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Новороссийск – 2021

Рабочая программа разработана на основе:

- требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, приказ Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 г. № 1547 с изменениями и дополнениями (зарегистрировано в Минюсте РФ 26 декабря 2016 г., N44936)

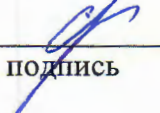
- учебного плана программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.07 Информационные системы и программирование, входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Составитель:	к.физ.мат.н., доц.		Е.В.Колпакова
	ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

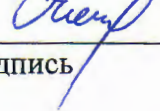
технических дисциплин
название кафедры

«17» августа 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой:	д.т.н., проф.		Г.Ю.Ермоленко
	ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

Программа одобрена научно-методическим советом филиала

«19» августа 2021 г., протокол № 3

Председатель:	к.ф.н., доц.		И.В.Чистяков
	ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика**» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, входящей в состав укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника. Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области Информационных систем и программирования

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

входит в профессиональную подготовку, математический и общий естественнонаучный учебный цикл

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- элементы комбинаторики.
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- законы распределения непрерывных случайных величин.
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- понятие вероятности и частоты

1.4. Общие и профессиональные компетенции, формируемые в ходе освоения учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций на основе применения активных методов обучения:

Код ОК	Наименование компетенции	Методы обучения
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задания проблемного характера; заданий практических и самостоятельных работ

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины максимальной учебной нагрузки обучающегося 40 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 34 часов; самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

1.6. Использование в рабочей программе часов вариативной части

Учебным планом не предусмотрено

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зач.е., 40 ч.
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Максимальная учебная нагрузка (всего)	40	40
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	34	34
в том числе:		
лекции, уроки	16	16
практические занятия	18	18
лабораторные занятия		
семинарские занятия		
контрольные работы		
курсовая работа (проект)		
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося	6	6
Консультации		
Промежуточная аттестация в форме		дифференцированный зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Наименование тем, их содержание и объем

3 семестр

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	1. Введение в теорию вероятностей		
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	Практические занятия Практическое занятие №1. Подсчёт числа комбинаций. Практическое занятие №2. Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.	4	
Тема 2. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей		
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		

	Практические занятия Практическое занятие №3. Вычисление вероятностей сложных событий.	2	
Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)		
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики		
	Практических занятия Практическое занятие №4. Построение закона распределения и функции распределения ДСВ, график. Практическое занятие №5. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.	4	
Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ)	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности		
	2. Центральная предельная теорема		
	Практические занятия Практическое занятие №6. Вычисление числовых характеристик НСВ. Практическое занятие №7. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.	4	
Тема 5. Математическая статистика	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки		
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	Практические занятия Практическое занятие №8. Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Практическое занятие №9. Точечные и интервальные оценки.	4	
	Дифференцированный зачет	2	
Всего:		40	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3.2 Содержание практических (семинарских) занятий 3 семестр

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Тема 1. Элементы комбинаторики	1. Подсчёт числа комбинаций. 2. Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.	8	1
2	Тема 2. Основы теории вероятностей	3. Вычисление вероятностей сложных событий.	2	1
3	Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)	4. Построение закона распределения и функции распределения ДСВ, график. 5. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.	2	1
4	Тема 4. Непрерывные случайные величины	6. Вычисление числовых характеристик НСВ. 7. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.	4	1
5	Тема 5. Математическая статистика	8. Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. 9. Точечные и интервальные оценки	2	2
ВСЕГО :			18	6

3.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

3.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

3.5. Расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Проверяемые компетенции (код): ОК 2	
Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач -Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач -Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа 	<ul style="list-style-type: none"> • Устный опрос на знание терминологии по теме; • Тестирование • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы) <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Элементы комбинаторики. -Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. -Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. -Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. -Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. -Законы распределения непрерывных случайных величин. -Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. -Понятие вероятности и частоты. 	<ul style="list-style-type: none"> • Устный опрос на знание терминологии по теме; • Тестирование • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы) <p>Дифференцированный зачет</p>
	<p>Итоговый контроль в форме: Дифференциального зачета</p>

4.1 Перечень вопросов для устного опроса

- 1 События совместные, несовместные. Элементарные события, полная группа событий.
- 2 Комбинаторика: правило суммы, произведения.
- 3 Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
- 4 Комбинаторика: сравните перестановки, размещения и размещения с повторениями.
- 5 Определение вероятности: статистическое, классическое, геометрическое.
- 6 Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 7 События зависимые и независимые. Теорема умножения вероятностей.
- 8 Формула полной вероятности.
- 9 Формула Байеса.
- 10 .Повторение испытаний – схема Бернулли.
- 11 Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов.
- 12 Повторение испытаний. Закон Пуассона

- 13 Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Условия их применения
- 14 Случайные величины (СВ).
- 15 Интегральная распределения и ее свойства. Функция
- 16 Равномерное распределения СВ и ее характеристики, пример
- 17 Нормальное распределения СВ и ее характеристики, пример
- 18 Биномиальное распределения СВ и ее характеристики, пример
- 19 Показательное распределения СВ и ее характеристики, пример
- 20 Моменты (начальные и центральные) одномерных СВ...
- 21 Понятие вариационного ряда.
- 22 Накопленные частоты
- 23 Графическое изображение вариационных рядов
- 24 Числовые характеристики вариационного ряда.
24. Понятие выборки.
25. Генеральная совокупность и выборка.
26. Точечные оценки параметров распределения по выборке.
- 25 Понятие о доверительных интервалах и статистической проверке гипотез.
25. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
26. Наблюдаемое значение критерия.
27. Критическая область.
28. Область принятия гипотезы.
29. Критические точки.
30. Отыскание односторонней и двусторонней критических областей.
- 26 Критерий Пирсона

Шкала оценки устного ответа

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос	5	отлично
В ответе допущен один-два недочета и (или) одна ошибка	4	хорошо
В ответе допущено несколько недочётов и две ошибки	3	удовлетворительно
В ответе допущено несколько недочетов и более двух ошибок	2	неудовлетворительно

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (6 НЕДЕЛЯ)

Для промежуточной аттестации необходимо выполнить следующие практические работы:

- ПР «Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики...»
- ПР «Вероятность случайных событий.»

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (12 НЕДЕЛЯ)

Для промежуточной аттестации необходимо выполнить следующие практические работы:

- ПР «Случайные величины.»
- ПР «Элементы математической статистики.»

Критерии оценивания практических работ

Шкала оценивания	Критерии оценки
5 (отлично)	Выполнение 85 - 100% заданий без существенных ошибок.
4 (хорошо)	Выполнение 65 – 84% заданий или выполнение всех заданий с несущественными ошибками.
3 (удовлетв.)	Выполнение 50 – 64% заданий или выполнение всех заданий с существенными ошибками.
2 (неудовл.)	Выполнение менее 50% заданий или выполнение всех заданий не верно.

4.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К КОМПЕТЕНЦИЯМ

ОК 2

1. В ящике лежат 8 белых и 12 красных одинаковых на ощупь шаров. Наудачу вынимают 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них белый?
2. Для каждого из трёх производственных участков вероятности невыполнения плана соответственно равна 0,02; 0,05 и 0,01. Найти вероятность того, что к моменту подведения итогов работы плановое задание будет выполнено двумя участками.
3. Имеется 100 деталей, из которых 4 бракованных. Какова вероятность того, что взятые наугад три детали окажутся бракованными?
4. На сборку поступают детали с 4 автоматов. Первый даёт 40%, второй – 30%, третий – 20% и четвёртый – 10% всех деталей данного типа, которые поступают на сборку. Первый автомат даёт 0,1% брака, второй – 0,2%, третий – 0,25%, четвёртый – 0,5% брака. Найти вероятность поступления на сборку бракованной детали.
5. Каждая партия, состоящая из 21 прибора, содержит 7 неточных. Из 5 партий случайным образом отбирается по одному из каждой партии. Найти закон распределения, $M(x)$, $D(x)$ числа точных приборов среди отобранных.
6. Задана плотность распределения случайной величины X . Найти параметр A , интегральную функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Построить графики дифференциальной и интегральной функций.

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

7. Методом произведений найти: А) выборочное среднее квадратическое отклонение; выборочную дисперсию.
 Б) Пользуясь критерием Пирсона, при уровне значимости 0,05, установить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с данными выборки объёма $n=100$.

x_i	26	32	38	44	50	56	62
n_i	5	15	40	25	8	4	3

8. Вероятность появления события в каждом из n независимых испытаний равна 0,5. Найти число n испытаний, при котором с вероятностью 0,7698 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине, не более, чем на 0,2.

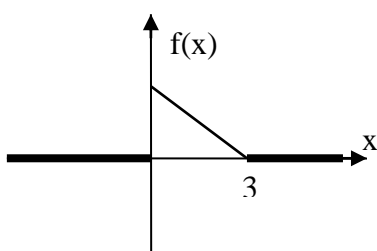
9. Семена содержат 0,1% сорняков. Какова вероятность того, что при случайном отборе 2000 семян обнаружить 5 семян сорняков?

10. Вероятность отказа автомата по продаже железнодорожных билетов равна 0,04. Найти наименее вероятное число отказов автомата во время обслуживания 200 пассажиров и соответствующую вероятность

11. Сколько следует провести повторных независимых испытаний, чтобы наименее вероятное число появлений некоторого события оказалось равным 51, если вероятность появления этого события в отдельном испытании $p = 0,64$. Найти соответствующую вероятность.

12. Имеется 4 заготовки для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна 0,7. Найти закон распределения, $M(x)$, $D(x)$ числа заготовок, оставшихся после изготовления годной детали.

13. Задана плотность распределения случайной величины X . Найти параметр λ , интегральную функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Построить графики дифференциальной и интегральной функций



14. Известно, что втулки, выпускаемые цехом, по размеру внешнего диаметра распределены по нормальному закону. Стандартная длина внешнего диаметра втулки (математическое ожидание) равна a мм, среднее квадратическое отклонение – σ мм. Найти: 1) вероятность того, что внешний диаметр наудачу взятой втулки будет больше α мм и меньше β мм; 2) вероятность того, что внешний диаметр втулки отклонится от стандартной длины не более чем на δ мм. Значения $a, \sigma, \alpha, \beta, \delta$ даны.

$a = 120$	$\sigma = 5$	$\alpha = 112$	$\beta = 124$	$\delta = 3$
-----------	--------------	----------------	---------------	--------------

15. Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания α с заданной надёжностью $\gamma = 0.95$.

x_i	26	32	38	44	50	56	62
n_i	5	15	40	25	8	4	3

4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ НА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗАЧЕТ

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
3. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
4. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
5. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
10. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
- 11 Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
- 12 Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частоты.
- 15.Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.
- 16.Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий. 17. Гипергеометрическое распределение.
18. Равномерное распределение.
- 19.Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
20. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того, что непрерывная случайная величина примет точно заданное значение.
21. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства. Функция распределения нормально распределенной случайной величины.
22. Нормированное (стандартное) нормальное распределение.
23. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.
24. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
- 25.Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
26. Локальная теорема Лапласа.
27. Интегральная теорема Лапласа.
28. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева (общий случай). Значение теоремы Чебышева.
29. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

30. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.
31. Предмет и основные задачи математической статистики.
32. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
33. Графическое изображение вариационных рядов.
34. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.
35. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
36. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.
37. Законы распределения, применяемые в математической статистике: распределения 2χ , Стьюдента, Пирсона.
38. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
39. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
40. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
41. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
42. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
43. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.
44. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.
45. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание односторонней и двусторонней критических областей.
46. Основные этапы проверки статистических гипотез.
47. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней и гипотетической генеральной средней нормальной совокупности при известной и неизвестной генеральной дисперсии.
48. Проверка гипотезы о равенстве наблюдаемой относительной частоты и гипотетической вероятности появления события.
49. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.
50. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения

	норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: <ul style="list-style-type: none"> – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

**4.3 Вопросы и задания для проверки уровня сформированности
компетенций
ОК 2**

**Перечень оценочных материалов
(закрытого типа)**

Номер вопроса	Вопрос
1	Вероятностью события называется а) отношение всех возможных исходов к числу благоприятствующих исходов б) отношение благоприятствующих исходов к числу всех возможных элементарных исходов в) отношение всех благоприятствующих исходов к числу всех остальных исходов г) отношение всех нужных исходов к числу всех остальных исходов
2	Число размещений считаем по формуле а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$
3	Полную группу событий образуют события, которые а) попарно несовместны, но в результате опыта одно из которых наступит обязательно б) попарно независимы, но в результате опыта одно из которых наступит обязательно в) попарно совместны, но в результате опыта одно из которых наступит обязательно
4	Благоприятствующий событию исход – это а) исход, который обязательно наступит в испытании б) событие, которое наступит в результате испытания в) исход, который означает наступление данного события
5	Невозможное событие – это событие, которое а) маловероятно б) не наступит в результате данного опыта в) не наступит никогда
6	Сумма событий А и В – это а) событие, состоящее в наступлении или А, или В б) событие, состоящее в наступлении и события А, и события В в) событие, состоящее в наступлении последовательно событий А,

	затем В.						
7	Произведением событий А и В называется а) событие, состоящее в наступлении или А, или В б) событие, состоящее в наступлении и события А, и события В в) событие, состоящее в наступлении последовательно событий А, затем В.						
8	Совместные события – это а) события, наступление которых возможно в данном испытании б) события, которые могут наступить одновременно в) события, имеющие равную вероятность						
9	Число перестановок считаем по формуле а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$						
10	Вероятность случайного события равна числу а) 1 б) 0 в) от 0 до 1						
11	Математическое ожидание случайной величины вычисляется по формуле а) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$ б) $\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 p_i$ в) $\sqrt{D(X)}$						
12	Число сочетаний считаем по формуле а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$						
13	Условная вероятность события В при условии, что А уже произошло обозначается а) $P(B / A)$ б) $P(B \cdot A)$ в) $P(B + A)$						
14	Дан ряд распределения	x_i	1	2	3	4	
		n_i	10	30	40	20	
	Найдите среднее выборочное						

	<p>а) 0,27 б) 2,7 в) 27</p>
15	<p>Вероятность достоверного события равна числу</p> <p>а) 1 б) 0 в) от 0 до 1</p>
16	<p>Вероятность события А равна 0,3. Чему равна вероятность противоположного события</p> <p>а) 1 б) 0,7 в) 0,3</p>
17	<p>Вероятность снега 1 февраля составляет 0,5, а дождя - 0,2. Вероятность мокрого снега 1 февраля равна 0,4. Какова вероятность осадков 1 февраля?</p> <p>а) 0,2 б) 0,7 в) 0,3</p>
18	<p>Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года перегорят обе лампы.</p> <p>а) 0,6 б) 0,09 в) 0,3</p>
19	<p>В среднем из 100 телевизоров, поступивших в торговую сеть, 7 неисправны. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля телевизор исправен.</p> <p>а) 0,7 б) 0,07 в) 0,93</p>
20	<p>Монету подбрасывают дважды. Какова вероятность, что выпадет не менее одного герба?</p> <p>а) 1 б) 0,1 в) 0,75</p>
21	<p>Игральная кость подброшена дважды. Какова вероятность, что выпадет шесть очков?</p> <p>а) 1/36 б) 5/36 в) 7/36</p>
22	<p>Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов, поровну на каждый день. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад доктора П. окажется запланированным на предпоследний день</p>

	конференции? а) 0,2 б) 0,75 в) 0,15
23	За круглый стол на 7 стульев в случайном порядке рассаживаются 2 мальчика и 5 девочки. Найдите вероятность того, что мальчики не будут сидеть рядом. а) $1/3$ б) $2/3$ в) $2/5$
24	В результате эксперимента были получены следующие значения выборки: 1, 3, 3, 3, 4, 6, 6, 6. Среднее выборочное равно а) 1 б) 3 в) 4
25	Вероятность невозможного события равна числу а) 1 б) 0 в) от 0 до 1

Ключ ответов

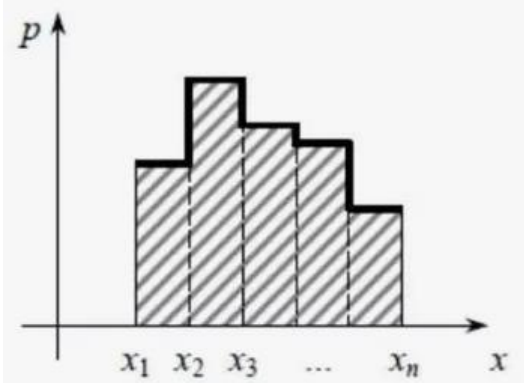
№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1.	Б	6.	А	11.	А	16.	Б	21.	Б
2.	В	7.	Б	12.	Б	17.	В	22.	А
3.	А	8.	Б	13.	А	18.	Б	23.	Б
4.	В	9.	А	14.	Б	19.	В	24.	В
5.	Б	10.	В	15.	А	20.	В	25.	Б

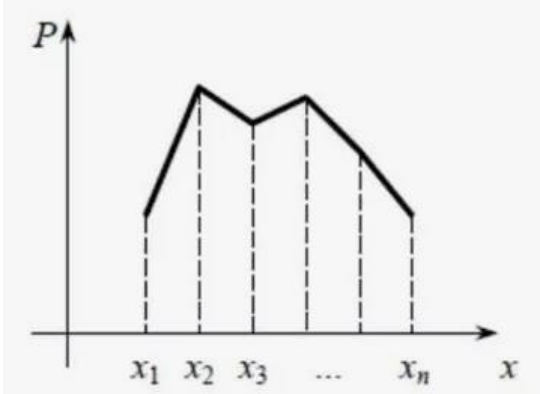
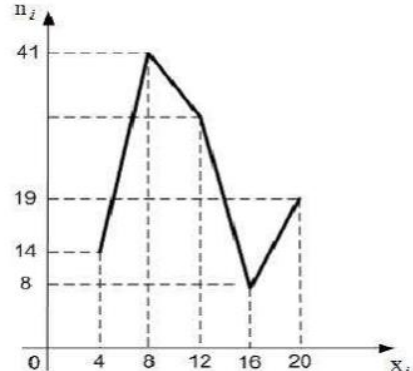
Перечень оценочных материалов (открытого типа)

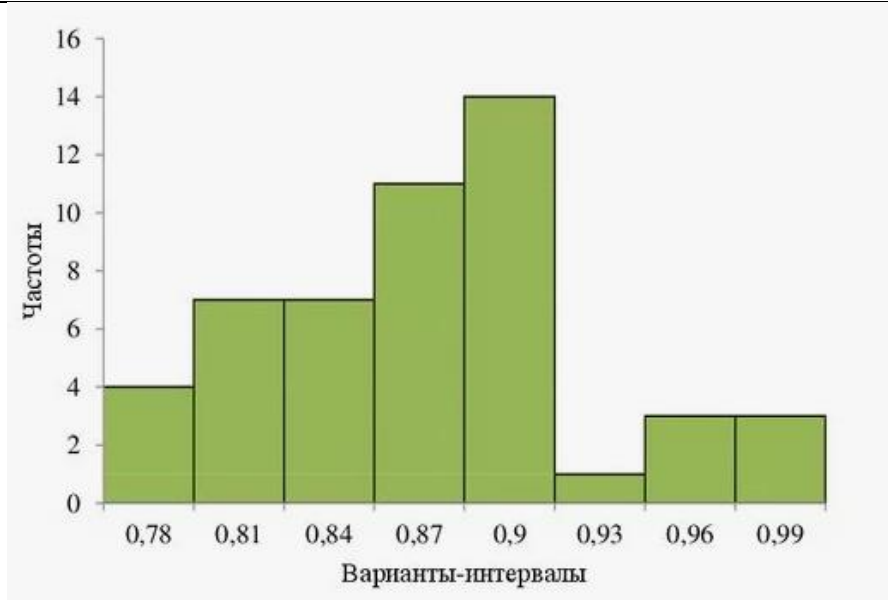
Номер задания	Содержание вопроса/задания
1.	Событие называется _____, если в результате испытания оно может произойти, а может не произойти.
2.	Вероятность _____ события равна нулю.
3.	Вероятность суммы несовместных событий равна _____ вероятностей событий.

4	Случайная величина называется _____, если она принимает отдельные изолированные значения.										
5	Случайная величина называется _____, если она принимает все значения на некотором промежутке.										
6	Сумма вероятностей противоположных событий равна _____.										
7	Если два события являются _____, то их вероятности могут быть равны 0,3 и 0,7.										
8	Если два события _____, то вероятность их произведения, равно произведению вероятностей.										
9	<p>Дан ряд распределения случайной величины. Найдите значение p_3</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td></td> <td>0,2</td> </tr> </table>	x_i	1	2	3	4	p_i	0,1	0,2		0,2
x_i	1	2	3	4							
p_i	0,1	0,2		0,2							
10	Формула $P(A) = P(B_1)P_{B_1}(A) + P(B_2)P_{B_2}(A) + \dots + P(B_n)P_{B_n}(A)$ называется формулой _____ вероятности										
11	Вероятность появления герба при подбрасывании одной монеты равна _____										
12	Сумма вероятностей событий, образующих _____ группу, равна единице.										
13	Отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновероятных несовместных элементарных исходов называется _____ события.										
14	Комбинации, составленные из n различных элементов по m элементов, которые отличаются либо составом элементов, либо их порядком называются _____.										
15	Число всех возможных _____ вычисляется по формуле $P_n = n!$										
16	_____ называют комбинации, состоящие из одних и тех же различных элементов и отличающиеся только порядком их расположения.										
17	Сколькими способами можно посадить четверо малышей на четырех местах в столовой детского сада?										
18	Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей? _____										
19	Сколько трехзначных чисел можно из множества цифр 1,2,3 без повторений?										
20	Число _____ считаем по формуле $\frac{n!}{k!(n-k)!}$										

21	Число _____ считаем по формуле $\frac{n!}{(n-k)!}$
22	На трех одинаковых карточках напечатаны буквы Б, Г, Т, У. Карточки положены буквами вниз и перемешаны. После чего извлекаются по одной, переворачиваются и кладутся слева на право. Какова вероятность, что Вы прочтете название нашего учебного заведения?
23	Три различные книги расставляются рядом на одной полке. Сколькими способами это можно сделать.
24	Из группы 25 человек на конференцию выбирают двух студентов. Сколькими способами это можно сделать?
25	Из 10 билетов выигрышными являются четыре. Какова вероятность того, что среди трех билетов, взятых на удачу, все выигрышные? _____
26	Произведение вероятностей _____ событий, равна произведению вероятностей _____
27	Два события называют _____, если появление одного из них не меняет вероятности наступления другого.
28	Вероятность безотказной работы двух независимо работающих сигнализаторов равна 0,6 и 0,7. Вероятность того, что сработают оба сигнализатора равна _____
29	_____ двух событий А и В называют событие, состоящее в появлении события А, или события В, или обоих одновременно.
30	Событие, состоящее в появлении и события А и события В называют _____ двух событий А и В
31	Вероятность суммы конечного числа несовместных событий равна _____ вероятностей этих событий
32	Вероятность события В, найденная при условии, что событие А произошло, называется _____ вероятностью события В и обозначается $P_A(B)$
33	Вероятность совместного появления двух событий равна произведению вероятности одного, вычисленную в предположении, что первое событие уже наступило: $P(AB) = P(A) \cdot P_A(B)$, если события _____
34	Функция $P(X < x)$ называется функцией _____ случайной величины X
35	функция $f(x) = F'(x)$ называется _____ распределения случайной величины
36	Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен: _____
37	Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 8, 8, 10, 11 равна _____

38	Медиана вариационного ряда 5, 7, 9, 12, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 равна:										
39	Медиана вариационного ряда 2, 3, 5, 6, 7, 9, x_7 , 12, 13, 15, 16, 18 равна 10. Тогда значение варианты x_7 равно										
40	Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, x_i , 7, 7, 7, 8, 8, 10, 11 равна 5. Тогда значение x_i равно										
41	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема 80. Найдите значение n_3 _____.										
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>n_3</td> <td>10</td> </tr> </table>	x_i	1	2	3	4	n_i	20	30	n_3	10
x_i	1	2	3	4							
n_i	20	30	n_3	10							
42	Часть элементов генеральной совокупности, выбранных произвольным образом называется _____										
43	Количество элементов генеральной совокупности называется _____ генеральной совокупности.										
44	Найти объем выборки, извлеченной из генеральной совокупности, имеющей следующее статистическое распределение										
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>32</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>15</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>13</td> </tr> </table>	x_i	21	26	32	42	n_i	15	35	22	13
x_i	21	26	32	42							
n_i	15	35	22	13							
45	 <p>На рисунке изображена _____</p>										

46	 <p>На рисунке изображен _____ частот</p>										
47	<p>Найти средневывборочное выборки, извлеченной из генеральной совокупности, имеющей следующее статистическое распределение</p> <table border="1" data-bbox="718 806 1141 907"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> </table>	x_i	2	3	4	6	n_i	5	10	20	10
x_i	2	3	4	6							
n_i	5	10	20	10							
48	<p>Дан полигон частот выборки. Определите частоту варианты 4.</p> 										
49	<p>Найти математическое ожидание дискретной случайной величины $Z=2X+3Y+6$, если известны математические ожидания X и Y: $M(X)=2$, $M(Y)=6$.</p>										
50	<p>Событие, которое не наступит в результате данного опыта – это _____ событие.</p>										
51	<p>Вероятность _____ события всегда равна единицы.</p>										
52	<p>События, вероятности которых равны единице, называются _____.</p>										
53	<p>Среднеквадратическое отклонение - это квадратный корень из _____.</p>										
54	<p>Два события называют _____, если появление одного из них поменяет вероятность наступления другого.</p>										
55	<p>Два события называются _____, если они могут наступить</p>										

	вместе.
56	Два события называются _____, если они не могут наступить вместе.
57	Если вероятность события A равна 0,8, то вероятность события \bar{A} равна _____
58	Полную группу событий образуют события, которые попарно _____, но в результате опыта одно из которых наступит обязательно
59	Исход испытания, который означает наступление данного события, называется _____ исходом
60	Элементы выборки из генеральной совокупности называются _____
61	Математическим ожиданием случайной величины называется сумма произведений значений случайной величины на их _____
62	 <p>По гистограмме частот определить частоту варианты-интервала 0,9</p>
63	Найдите математическое ожидание случайной величины, распределенной биномиально, если $n=10$, $p=0,4$.
64	Центром распределения случайной величины называется _____ ожидание случайной величины.
65	Формула $\sum_{i=1}^n (x_i - M(x))^2 p_i$ вычисляет _____ дискретной случайной величины
66	Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 10, но не дойдя

	до отметки 1.
67	У Дины в копилке лежит 7 рублёвых, 5 двухрублёвых, 6 пятирублёвых и 2 десятирублёвых монеты. Дина наугад достаёт из копилки одну монету. Найдите вероятность того, что оставшаяся в копилке сумма составит менее 60 рублей.
68	На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет чётной?
69	Примерно 14 дней в марте бывает солнечная погода. Какова вероятность, что восьмого марта будет солнечная погода? Ответ округлите до сотых.
70	Подброшены две игральные кости. Сколько существует возможностей получить в сумме не менее 8 очков?
71	Конкурс певцов проводится в 5 дней. Всего заявлено 90 выступлений – по одному от каждого города, в том числе из нашего. В первый день 10 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление певца из нашего города состоится во второй день конкурса?
72	Два автомобиля независимо друг от друга выезжают из пункта А в пункт Б. Навигатор предлагает каждому из них 5 равноценных маршрутов, и автомобилисты случайным образом выбирает себе маршрут. Какова вероятность, что автомобилисты выберут разные маршруты?
73	В вазе 15 цветков, из 6 гвоздик, 5 тюльпанов, остальные розы. Алексей наугад берет цветок для подарка. Какова вероятность, что это будет роза. Ответ округлите до сотых.
74	На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет нечётной?
75	Симметричную монету бросают 9 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла»?

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ
1.	Ответ: случайное
2.	Ответ: невозможного
3.	Ответ: сумме
4.	Ответ: дискретной
5.	Ответ: непрерывной

6.	Ответ: 1
7.	Ответ: противоположными
8.	Ответ: независимые
9.	Ответ: 0,4
10.	Ответ: полной
11.	Ответ: 0,5
12.	Ответ: полную
13.	Ответ: вероятностью
14.	Ответ: размещением
15.	Ответ: перестановок
16.	Ответ: сочетание
17.	Ответ: 24
18.	Ответ: 45
19.	Ответ: 6
20.	Ответ: сочетаний
21.	Ответ: размещений
22.	Ответ: 1/24
23.	Ответ: 6
24.	Ответ: 300
25.	Ответ: рурбанизация 1/30
26.	Ответ: независимых
27.	Ответ: независимые
28.	Ответ: 0,42
29.	Ответ: Суммой
30.	Ответ: произведением
31.	Ответ: сумме
32.	Ответ: условной

33.	Ответ: зависимые
34.	Ответ: распределения
35.	Ответ: плотностью
36.	Ответ: 11
37.	Ответ: 7
38.	Ответ: 15
39.	Ответ: 11
40.	Ответ: 5
41.	Ответ: 20
42.	Ответ: выборкой
43.	Ответ: объемом
44.	Ответ: 85
45.	Ответ: гистограмма
46.	Ответ: полигон
47.	Ответ: 4
48.	Ответ: 14
49.	Ответ: 28
50.	Ответ: невозможное
51.	Ответ: достоверного
52.	Ответ: достоверными
53.	Ответ: дисперсии
54.	Ответ: зависимыми
55.	Ответ: совместными
56.	Ответ: несовместными
57.	Ответ: 0,2
58.	Ответ: несовместны
59.	Ответ: благоприятствующим

60.	Ответ: варианты
61.	Ответ: вероятности
62.	Ответ: 14
63.	Ответ: 4
64.	Ответ: математическое
65.	Ответ: дисперсию
66.	Ответ: 0,25
67.	Ответ: 0,1
68.	Ответ: 0,5
69.	Ответ: 14/31
70.	Ответ: 5/12
71.	Ответ: 2/9
72.	Ответ: 0,8
73.	Ответ: 4/15
74.	Ответ: 0,5
75.	Ответ: 1

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Кабинет математических дисциплин № 414 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональным компьютером с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - лицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения</p>	353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 414 35,6 кв.м., этаж 4, помещение 414
<p>Читальный зал библиотеки № 410 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет. Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональными компьютерами с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - лицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения;</p>	353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 410 35,4 кв.м., этаж 4, помещение 410

5.2. Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Основные источники

Основные источники

Основная литература:

1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18265-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534640>

Дополнительная литература:

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540>

Электронные образовательные ресурсы

1. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.), М. Академия, 2019, <https://academia-library.ru/catalogue/4831/427805/>

2. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Сборник задач (2-е изд.), М. Академия, 2018, <https://academia-library.ru/catalogue/4831/323997/>

3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике (2-е изд.), 2018, М. Академия, <https://academia-library.ru/catalogue/4831/400982/>

4. Пехлецкий И.Д. Математика (13-е изд.), М. Академия, 2018, <https://academia-library.ru/catalogue/4831/410937/>

Электронные библиотеки

- 5 Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
- 6 Российская государственная библиотека (РГБ) (www.rsl.ru)
- 7 Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова на базе ПО «БиблиоТех» (<https://elib/bstu.ru/>)
- 8 Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e/lanbook.com/>)

