

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

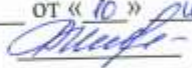
 Т.И. Кузнецова

«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

специальность

09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании методической комиссии
физико-математических дисциплин
протокол № 11 от «10» июня 2022 г.
Председатель МК  И.Ю. Рахманина

Саратов 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 №1547.

Разработчик: Афанасьева И.Н. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

Внутренний: Рахманина И.Ю.– преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Краснокутская Т.Л. – преподаватель высшей квалификационной категории СКМ и Э СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

1.3 Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения учебной 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 учебной 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.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 46 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;
самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	46
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
теоретические занятия	22
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 1.Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	6		ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09, ОК 10
	Введение в теорию вероятностей. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки.	2	1	
	Неупорядоченные выборки (сочетания)	2	1	
	Практическое занятие № 1 Решение задач на составление различных комбинаций.	2	2	
Тема 2.Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	12		ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09, ОК 10
	Случайные события. Классическое определение вероятностей	2	1	
	Формула полной вероятности. Формула Байеса Вычисление вероятностей сложных событий	2	1	
	Схемы Бернулли. Формула Бернулли. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли	2	1	
	Практическое занятие № 2-3Практическая работа № 1. Решение задач на вычисление вероятности с помощью формулы полной вероятности, формулы Байеса, формулы Бернулли.	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1Подготовить презентацию "Различные виды определений вероятности"	2	3	
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание учебного материала	8		ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09, ОК 10
	Дискретная случайная величина (далее - ДСВ). Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ	2	1	
	Математическое ожидание, дисперсия и среднееквадратическое отклонение ДСВ. Понятие биномиального распределения, характеристики. Понятие геометрического распределения, характеристики	2	1	
	Практическое занятие № 4- 5. Практическая работа № 2. Законы распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	4	2	

Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Содержание учебного материала	10		ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09, ОК 10
	Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности. Центральная предельная теорема	2	1	
	Математическое ожидание, дисперсия, ДСВ, НСВ.	2	1	
	Практическое занятие № 6-7. Практическая работа № 3. Законы распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ.	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Подготовить презентацию «Использование ДСВ и НСВ в науке и технике»	2	3	
Тема 5. Математическая статистика	Содержание учебного материала	8		ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09, ОК 10
	Задачи и методы математической статистики. Виды выборки. Числовые характеристики вариационного ряда	2	1	
	Практическое занятие № 8-9. Практическая работа № 4. Составление эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик статистического распределения.	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №3 Подготовить презентацию «Применение математической статистики в различных областях науки и техники»	2	3	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет		2		
Итого по дисциплине:		46		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует кабинета математических дисциплин для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

1. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2019 <https://www.academia-moscow.ru>

2. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач: учеб. пособие для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2020 <https://www.academia-moscow.ru>

3. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11917-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Дополнительные учебные издания

4. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

5. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12260-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Интернет-ресурсы

6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

8. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие компетенции: ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. 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; 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.	Текущий контроль: - опрос устный (фронтальный); - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы; Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета Метод проведения промежуточной аттестации 4 семестра: выполнение комплексного задания

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (4 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;
- надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

1. Предмет и задачи комбинаторики и теории вероятностей.
2. Основные правила комбинаторики.
3. Различные виды комбинаций. Комбинации без повторений.
4. Различные виды комбинаций. Комбинации с повторениями.
5. Бином Ньютона.
6. Классическое определение вероятности.
7. Применение комбинаторных формул для вычисления вероятности.
8. Условная вероятность.
9. Вероятность произведения событий.
10. Вероятность суммы событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
15. Понятие случайной величины.
16. Виды случайных величин.
17. Законы распределения дискретной случайной величины.
18. Законы распределения непрерывной случайной величины.
19. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
20. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
21. Предмет математической статистики.
22. Генеральная и выборочная совокупности.
23. Статистическое распределение выборки.
24. Эмпирическая функция распределения.
25. График функции распределения.
26. Графическое изображение статистического распределения.
27. Числовые характеристики статистического распределения.
28. Оценка неизвестных параметров.
29. Методы нахождения точечных оценок.
30. Понятие интервального оценивания параметров.

Примерные практические задания:

- 1 В соревнованиях участвовало 4 команды. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?
- 2 Определить, сколько различных слов можно составить из слова “литература”?
- 3 Сколько существует вариантов распределения 3 призовых мест, если в розыгрыше участвуют 7.
- 4 Определить, сколько 4-значных чисел можно составить из цифр 3, 5, 6, 7, 8.
- 5 Сколькими способами можно выбрать трех дежурных, если в классе 30 студентов?

1.3.2. Критерии оценки

	Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 2,0
	- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и	2,0

	законов; - дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических величин; - верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы	
	- демонстрирует знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи математических закономерностей; - в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, математических величин; - верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы	1,0
	- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи математических закономерностей; - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, математических величин, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; - с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,5
	- студент не может объяснить математической сущности рассматриваемых понятий и законов, выявить взаимосвязи математических закономерностей; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических	0

	величин; - не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем.	
	ИТОГО	2

№	Критерии оценки результатов выполнения практического задания	Баллы за критерии оценки
1	Оформление условия задания	Максимальный балл – 0,4 балла
	- верно оформлено условие задачи	0,4
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	Использование математической символики	Максимальный балл – 0,6 балла
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,6
	- верно обозначены символы в условии задачи, допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи, 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи, 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	Соблюдение алгоритма решения	Максимальный балл – 0,2 балла
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: запись необходимых математических формул; аналитический расчет	0,2
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	Использование математических формул для решения задачи	Максимальный балл – 0,8 балла
	- верно и последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между математическими понятиями - правильно составлены уравнения или системы уравнений	0,8
	- верно, но непоследовательно записаны формулы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями - правильно составлены уравнения или системы уравнений	0,6
	- формулы записаны, но неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями - допущена одна ошибка при составлении уравнения или	0,4

	системы уравнений	
	- формулы записаны непоследовательно, нарушен алгоритм решения - допущена одна ошибка при составлении уравнения или системы уравнений	0,2
	- все формулы записаны неверно - допущены ошибка при составлении всех уравнений или систем уравнений	0
5	Аналитический расчет	Максимальный балл – 0,6 балла
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам - дан верный ответ задачи	0,6
	- верно произведены математические расчеты по всем формулам - ответ задачи дан неверно	0,4
	- неверно произведен математический расчет в одном из действий - ответ задачи дан неверно	0,2
	- неверно произведен математический расчет в нескольких действиях - ответ задачи дан неверно	0
6	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 0,4 балла
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	3

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете математических дисциплин.

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания

1. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2019 <https://www.academia-moscow.ru>

2. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач: учеб. пособие для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2020 <https://www.academia-moscow.ru>

3. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11917-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Дополнительные учебные издания

4. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

5. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12260-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Интернет-ресурсы

6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

8. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.