

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Павловский филиал ННГУ**

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от 16.06.2021 г. № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки / специальность

**09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

Направленность образовательной программы

**ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ**

Форма обучения

**ОЧНАЯ**

Павлово  
2021 год

## Лист актуализации

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК

\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

---

Протокол от \_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК

\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

---

Протокол от \_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК

\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

---

Протокол от \_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК

\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

---

Протокол от \_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация (степень) «бакалавр»).

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>ОПК-1.1.</b> Способен использовать знания основ высшей математики, физики, основ вычислительной техники и программирования.	<u><b>Знать:</b></u> ✓ Математические и алгоритмические основы работы с информацией; ✓ Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. <b>В том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные принципы расчета вероятностей случайных событий;</li> <li>• Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин;</li> <li>• Числовые характеристики случайных величин;</li> <li>• Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.</li> </ul> <u><b>Уметь:</b></u> ✓ Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений; ✓ Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации; <b>В том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составлять и решать различные вероятностные задачи;</li> <li>• Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах;</li> <li>• Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности;</li> </ul>	Тест, контрольная работа
	<b>ОПК-1.2.</b> Способен решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <b>ОПК-1.3.</b> Способен применять практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Методами количественного и качественного анализа информации;</li> <li>✓ Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов;</li> </ul> <p><b><i>В том числе:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;</li> <li>● методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.</li> </ul>	
<p><b>ОПК-3.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Способен использовать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Способен применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности.</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Математические и алгоритмические основы работы с информацией;</li> <li>✓ Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b><i>В том числе:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основные принципы расчета вероятностей случайных событий;</li> <li>● Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин;</li> <li>● Числовые характеристики случайных величин;</li> <li>● Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений;</li> <li>✓ Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации;</li> </ul> <p><b><i>В том числе:</i></b></p>	Тест, контрольная работа

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Составлять и решать различные вероятностные задачи;</li> <li>• Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах;</li> <li>• Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности;</li> <li>• Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Методами количественного и качественного анализа информации;</li> <li>✓ Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов;</li> </ul> <p><b><i>В том числе:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;</li> </ul> <p>методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>	
<p><b>ОПК-6.</b> Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Способен использовать знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p><b>ОПК-6.2.</b> Способен применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p><b>ОПК-6.3.</b> Способен проводить инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и техноло-</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Математические и алгоритмические основы работы с информацией;</li> <li>✓ Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b><i>В том числе:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные принципы расчета вероятностей случайных событий;</li> <li>• Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин;</li> <li>• Числовые характеристики случайных величин;</li> <li>• Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений;</li> </ul>	Тест, контрольная работа

	гий.	<p>✓ Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации;</p> <p><b>В том числе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составлять и решать различные вероятностные задачи;</li> <li>• Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах;</li> <li>• Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности;</li> <li>• Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>✓ Методами количественного и качественного анализа информации;</p> <p>✓ Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов;</p> <p><b>В том числе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;</li> </ul> <p>методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>	
--	------	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

<b>Общая трудоемкость</b>	4 ЗЕТ
<b>Часов по учебному плану</b>	144
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	66
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
<b>самостоятельная работа</b>	42
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>	36

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе															Самостоятельная работа обучающегося, часы	
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них												Всего				
	Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Консультации										
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная		
Тема 1. Случайные события	20			6			6								12			8		
Тема 2. Случайные величины	20			6			6								12			8		
Тема 3. Выборочный метод, статистическое оценивание	20			6			6								12			8		
Тема 4. Проверка статистических гипотез	30			10			10								20			10		
Тема 5. Дисперсионный анализ	16			4			4								8			8		
КСР	2														2					
Контроль	36																			
Итого	144			32			32								66			42		
Промежуточная аттестация - экзамен																				

#### Содержание дисциплины по темам

##### Тема 1. Случайные события.

1. Виды событий. Полная группа событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности.
2. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы вероятности произведения зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
3. Теорема вероятности суммы совместных событий. Формула полной вероятности, Байеса, Бернулли, Пуассона.

##### Тема 2. Случайные величины.

1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.

2. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства и вероятностный смысл.

3. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины. Уравнение линейной средней квадратической регрессии.

4. Функции распределения вероятностей и плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Их свойства. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана непрерывной случайной величины. Основные распределения непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, показательное, биномиальное.

### *Тема 3. Выборочный метод. Статистическое оценивание.*

1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности, их объёмы. Варианты и их частоты. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

2. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Смещенность и несмещённость статистических оценок. Исправленная выборочная дисперсия.

### *Тема 4. Проверка статистических гипотез.*

Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго родов. Схема проверки нулевой гипотезы. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием. Сравнение двух дисперсий. Сравнение двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона.

### *Тема 5. Дисперсионный анализ.*

Схема однофакторного дисперсионного анализа. Факторная и остаточная дисперсии.

Занятия семинарского типа организуются в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает решение прикладных задач. На проведение занятий семинарского типа в форме практической подготовки отводится 10 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- ✓ практических навыков в соответствии с профилем ОП:
  - сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;
  - формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта;
  - моделирование прикладных и информационных процессов;
- ✓ компетенции - ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках практических занятий.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*Самостоятельная работа* проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;



- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;
- работу с электронными источниками;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу важно осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом повторение пройденного материала.

При подготовке к экзамену следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратиться к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – метод повторения: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод осознанного запоминания: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;
- работу с электронными источниками;
- подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

План практических занятий может быть следующим:

**Занятия 1-2.** Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности.

**Занятие 3.** Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Занятие 4.** Формулы полной вероятности, Байеса

**Занятие 5.** Формулы Бернулли и Пуассона.

**Занятие 6.** Дискретные случайные величины и их характеристики.

**Занятия 7-8.** Системы двух дискретных случайных величин.

**Занятие 9.** Непрерывные случайные величины и их характеристики.

**Занятия 10.** Основные распределения непрерывных случайных величин.

**Занятие 11.** Выборочный метод. Вариационные ряды.

**Занятие 12.** Графическое представление вариационных рядов.

*Занятие 13. Эмпирическая функция распределения.*

*Занятия 14. Точечные статистические оценки.*

*Занятие 15. Проверка статистических гипотез: сравнение выборочной средней с математическим ожиданием.*

*Занятия 16. Проверка статистических гипотез: сравнение двух дисперсий.*

*Занятия 17. Проверка статистических гипотез: сравнение двух математических ожиданий.*

*Занятие 18. Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона.*

*Занятия 19. Линейная парная регрессия и её оценки.*

*Занятия 20. Нелинейные модели парной регрессии и их линеаризация. Оценки нелинейных моделей.*

*Занятие 21. Уравнение множественной регрессии.*

*Занятия 22-23. Временные ряды и их первичная обработка. Оценки параметров кривых роста (на примере прямой и параболы).*

*Занятия 24. Однофакторный дисперсионный анализ.*

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п.5.2.

## **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий**

### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций (индикаторы достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<b>Умения</b>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>Навыки</b>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных за-	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандарт-

	вследствие отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки.	дач с некоторыми недочетами	задач с некоторыми недочетами	задач без ошибок и недочетов.	ошибок и недочетов.	ных задач
--	--	----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------	-----------

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
Отлично	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
Очень хорошо	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
Хорошо	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
Удовлетворительно	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Хотя бы одна часть компетенции сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
Плохо	Хотя бы одна часть компетенции сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1. Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Виды событий. Полная группа событий.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности. Примеры.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
4. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы вероятности произведения зависимых и независимых событий.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
5. Вероятность появления хотя бы одного события.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
6. Теорема вероятности суммы совместных событий.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
7. Формулы полной вероятности, Байеса.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
8. Формула Бернулли.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
9. Формула Пуассона.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

10. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
11. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
12. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства и вероятностный смысл.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
13. Двумерная дискретная случайная величина. Закон её распределения. Законы распределения компонент двумерной случайной величины.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
14. Корреляционный момент и коэффициент корреляции системы двух случайных величин. Линейная средняя квадратическая регрессия двух случайных величин.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
15. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Их свойства.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
16. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
17. Равномерное, нормальное, показательное, биномиальное распределения непрерывных случайных величин.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
18. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Их объёмы. Варианты и их частоты. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма относительных частот.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
19. Эмпирическая функция распределения.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
20. Выборочные средняя, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Исправленная выборочная дисперсия.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
21. Нулевая и альтернативная гипотезы. Схема проверки нулевой гипотезы.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
22. Проверка статистических гипотез: сравнение выборочной средней с математическим ожиданием.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
23. Проверка статистических гипотез: сравнение двух дисперсий.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
24. Проверка статистических гипотез: сравнение двух математических ожиданий.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
25. Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
26. Схема однофакторного дисперсионного анализа. Факторная и остаточная дисперсии.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

### 5.2.2 Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

Номер задания	Задания	Варианты ответов
<b>Задания на выбор единственного я ответа.</b>		
Заполните пропуск:		
<b>1</b>	Если случайные события А и В не могут появиться вместе, то они называются...	1. Независимыми 2. Несовместными 3. Противоположными 4. Невозможными
<b>2</b>	Классический метод определения вероятности используется в случае, если объем выборочного пространства n конечен, и исходы являются...	1. Противоположными 2. Независимыми 3. Невозможными 4. Равновозможными
<b>3</b>	Если вероятность $P(A)=1$ , то событие называется...	1. Невозможным 2. Достоверным 3. Случайным 4. Независимым
<b>4</b>	Вероятность события А при условии, что произошло событие В называется... вероятностью	1. Безусловной 2. Статистической 3. Классической 4. Условной

5	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...	1. Несовместными 2. Независимыми 3. Невозможными 4. Достоверными
6	Случайная величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений, называется...	1. Непрерывной 2. Счетной 3. Дискретной 4. Бесконечной
7	Случайная величина, которая может принять любое значение из заданного промежутка, называется...	1. Непрерывной 2. Дискретной 3. Счетной 4. Измеряемой
8	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется	1. Вероятностью 2. Случайной функцией 3. Функцией распределения 4. Плотностью распределения
9	Производная от функции распределения – это ...	1. Случайная функция 2. Функция распределения 3. Плотность распределения 4. Вероятность
10	Математическое ожидание является характеристикой...	1. Расположения 2. Формы распределения 3. Рассеяния 4. Симметрией
11	Дисперсия является характеристикой...	1. Расположения 2. Рассеяния 3. Формы распределения 4. Симметрией
12	Если случайная величина распределена по нормальному закону, то эта случайная величина является случайной величиной ... типа	1. Порядкового 2. Номинального 3. Непрерывного 4. Дискретного
13	Все мыслимые объекты некоторого источника наблюдений называются...	1. Генеральной совокупностью 2. Случайным коллективом 3. Совокупностью объектов 4. Множеством объектов
14	Значения некоторого свойства, полученные на объектах, выбранных из генеральной совокупности случайным образом, называются ...	1. Выборкой 2. Набором значений 3. Совокупностью наблюдений 4. Исходными данными
15	Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервального вариационного ряда, называется...	1. Частотой 2. Частостью 3. Относительной частотой 4. Накопленной частотой
16	График эмпирического распределения для наблюдений дискретного типа называется...	1. Гистограммой 2. Полигоном 3. Кумулятой 4. Огивой
17	График эмпирического распределения для наблюдений непрерывного типа называется...	1. Гистограммой 2. Многоугольником 3. Кумулятой 4. Огивой
18	Среднее арифметическое, полученное по выборке, является оценкой параметра, который называется ...	1. Модой 2. Математическим ожиданием 3. Медианой 4. Дисперсией
19	Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется ...	1. Модой 2. Медианой 3. Коэффициентом асимметрии 4. Средним арифметическим
20	Выборочная характеристика, используемая для приближенного значения неизвестного	1. Точечной 2. Приближенной

	генерального параметра, называется... оценкой	3. Независимой 4. Состоятельной
<b>Задания на выбор множественных ответов</b>		
21	Назовите требования к исходам эксперимента при использовании классического определения вероятности случайного события	1. Несовместности 2. Независимости 3. Равновозможности 4. Образования полной группы
22	Укажите аксиомы, введенные Колмогоровым, когда вероятность задается как числовая функция $P(A)$ на множестве всех событий, определяемой данным экспериментом	1. $0 \leq P(A) \leq 1$ 2. $P(A)=1$ , если $A$ -достоверное 3. $P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB)$ 4. $P(A+B)=P(A)+P(B)$ , $A, B$ несовместны
23	Какие из формул следует использовать для установления независимости событий $A$ и $B$	1. $P(A/B)=P(A)$ 2. $P(AB)=0$ 3. $P(A/B)=P(B)$ 4. $P(AB)=P(A)P(B)$
24	Укажите, по какой из формул можно определить вероятность появления $m$ успехов в $n$ независимых испытаниях	1. $P(m) = \frac{C_M^k C_{N-M}^{n-k}}{C_N^n}$ 2. $P(m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ 3. $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ 4. $P = \frac{m}{n}$
25	Какие из формул могут использоваться для определения вероятности того, что случайная величина непрерывного типа примет значения в интервале от $a$ до $b$ , где $f(x)$ - плотность распределения, $F(x)$ - функция распределения.	1. $P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx$ 2. $P(a < X < b) = \int_a^b F(x) dx$ 3. $P(a < X < b) = f(b) - f(a)$ 4. $P(a < X < b) = F(b) - F(a)$
26	Параметрами нормального закона распределения являются... и ...	1. Математическое ожидание 2. Мода 3. Стандартное отклонение 4. Размах
27	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического	1. $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 2. $\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ 3. $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$ 4. $\overline{X^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
28	Укажите вероятности правильных решений при проверке гипотез по вероятностям ошибок 1-го рода $\alpha$ и 2-го рода $\beta$	1. $\alpha$ 2. $1-\alpha$ 3. $1-\beta$ 4. $\beta$
<b>Задание на установление правильной последовательности</b>		
29	Укажите шаги, которые необходимо выполнить для определения вероятности попадания	▪ Определить значения нормированной функции распределения по таблице

	нормально распределенной случайной величины в интервал (a,b) с использованием функции распределения F(x)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать формулу преобразования <math>Z = \frac{x - \mu}{\sigma}</math></li> <li>Определить значение разности <math>F(\frac{b - \mu}{\sigma}) - F(\frac{a - \mu}{\sigma})</math></li> </ul>
30	Установите шаги по порядку при классическом определении вероятности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование формулы для классического определения вероятности случайного события A</li> <li>Определение числа благоприятных исходов для появления события A</li> <li>Определение объема выборочного пространства</li> </ul>
31	Установите шаги по порядку для определения условной вероятности P(A/B) случайного события A при условии, что произошло событие B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определить число благоприятствующих событий для события B в исходном выборочном пространстве.</li> <li>Определить число исходов, благоприятствующих событию A, которое благоприятствуют и событию B.</li> <li>Использовать формулу классического определения вероятности.</li> </ul>
32	Правильно расположите шаги для определения вероятности апостериорных гипотез (по формуле Байеса)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение формулы полной вероятности.</li> <li>Определение вероятности гипотез <math>B_i</math> до опыта (априорных).</li> <li>Определение условных вероятностей <math>P(A / B_i)</math>.</li> <li>Определение вероятности апостериорных гипотез <math>P(B_i / A)</math>.</li> </ul>
33	Укажите шаги для определения вероятности события A через вероятность противоположного события $\bar{A}$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установить противоположное событие для события A.</li> <li>Определить вероятность события A.</li> <li>Определить вероятность противоположного события A.</li> </ul>
34	Укажите шаги для построения ряда распределения случайной величины дискретного типа	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определить вероятность того, что случайная величина примет конкретное значение.</li> <li>Установить возможные значения случайной величины.</li> <li>Построить таблицу соответствия значений случайной величины и их вероятностями.</li> </ul>
35	Указать последовательность шагов для построения многоугольника распределения дискретной случайной величины.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определить вероятности того, что случайная величина примет определенные значения.</li> <li>Установить возможные значения для случайной величины Y.</li> <li>Отложить возможные значения случайной величины Y по оси X.</li> <li>Отложить значение вероятностей принятия случайной величиной определенных значений по оси Y.</li> <li>Построить график</li> </ul>
36	Укажите порядок шагов для определения медианы по выборке	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определить является ли объем выборки четным числом или нечетным.</li> <li>Построить вариационный ряд.</li> <li>Использовать необходимую формулу</li> </ul>
37	Указать последовательность действий при определении выборочной дисперсии по выборке малого объема.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определить значение отклонений наблюдений от среднего арифметического.</li> <li>Определить объем выборки n.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определить квадраты отклонений наблюдений от среднего арифметического.</li> <li>• Определить среднее арифметическое.</li> <li>• Определить значение <math>n-1</math>.</li> <li>• Использовать формулу.</li> </ul>
38	Указать последовательность шагов для определения выборочной дисперсии по интервальной таблице.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определить среднее арифметическое для интервального ряда.</li> <li>• Определить значение частот <math>f_i</math> и средние точки классов.</li> <li>• Определить отклонение средних точек классов от среднего арифметического.</li> <li>• Определить квадраты отклонений средних точек классов от среднего арифметического.</li> <li>• Использовать формулу.</li> <li>• Определить число классов.</li> <li>• Построить интервальную таблицу.</li> </ul>
39	Указать последовательность шагов при проверке гипотез.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Задать уровень значимости <math>\alpha</math>.</li> <li>• Сформулировать нулевую <math>H_0</math> и альтернативную <math>H_1</math> гипотезы, руководствуясь выборочными данными.</li> <li>• Установить статистический критерий <math>T</math>.</li> <li>• По имеющимся выборочным данным вычислить значение <math>T^*</math>.</li> <li>• Принять статистическое решение – отвергнуть или принять гипотезу <math>H_0</math>.</li> </ul>
<b>Задание на установление соответствия</b>		
40	Установите соответствие между формулами для определения вероятности случайного события по: 1. классическому определению 2. статистическому определению	а) $P(A) = \frac{m}{n}$ б) $P^*(A) = \frac{m_A}{n}$
41	Установите соответствие между значениями вероятностей для: 1. достоверного события 2. невозможного события 3. противоположных событий	а) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ б) 0 в) 1
42	Установите соответствие между типами комбинаций и формулами для определения их количества: 1. перестановки 2. сочетания 3. размещения	а) $A_n^m = n!/(n-m)!$ б) $P_n = n!$ в) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$
43	Установите соответствие между формулами: 1. Байеса 2. формулой полной вероятности	а) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(B_i)P(A/B_i)$ б) $P(B_i/A) = \frac{P(B_i)P(A/B_i)}{P(A)}$
44	Установите соответствие между формулировками альтернативной гипотезы $H_1$ при $H_0 = \mu$ 1. $H_1: \bar{X} \neq \mu$ 2. $H_1: \bar{X} < \mu$ 3. $H_1: \bar{X} > \mu$	а) правосторонняя б) двусторонняя в) левосторонняя
<b>Задания для краткого ответа</b>		



45	При выборочной проверке качества 200 домашних кондитерских изделий. Определить вероятность получения изделий высшего или среднего качества, используя данные из таблицы.				Использовать формулу сложения вероятностей
	Качество	высшее	среднее	брак	
	кол-во изделий	140	40	20	
46	Небольшая фирма имеет 16 работников, трое из которых должны быть случайно выбраны, чтобы представлять фирму на ежегодном собрании ассоциаций. Сколько различных комбинаций работников может быть в данном случае?				Использовать правило определения числа комбинаций
47	При выборочной проверке качества 200 домашних кондитерских изделий. Определить вероятность брака, используя данные из таблицы.				Использовать классическое определение вероятности
	Качество	высшее	среднее	брак	
	кол-во изделий	140	40	20	
48	Случайная величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений из некоторого интервала, называется...				Определение
49	Случайная величина, которая может принять любое значение из заданного интервала, называется...				Определение
50	Если число экспериментов $n=4$ , вероятность успеха в одном испытании $P=0,1$ . Определить $P(x=3)$ .				Использовать формулу Бернулли

### 5.2.3. Комплект контрольных работ для оценки сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

#### Тема 1. Случайные события

##### Вариант 1

1. Наудачу выбираются два действительных числа  $x$  и  $y$ , причём  $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ . Найдите вероятность того, что  $y^2 \leq x$ .

2. Химические анализы воды выполняются тремя лабораториями. Первая лаборатория в среднем из 100 анализов дает 5 неверных результатов, вторая лаборатория – 4 неверных результата, а третья – 2. Известно, что 30% всех анализов выполняет первая лаборатория, 20% - вторая лаборатория, а остальные 50% - третья лаборатория. Какова вероятность ошибочного результата случайно взятого анализа?

##### Вариант 2

1. Два действительных числа  $x$  и  $y$  выбираются наудачу так, что  $|x| \leq 3$ ,  $|y| \leq 5$ . Какова вероятность того, что дробь  $\frac{x}{y}$  окажется положительной?

2. В одной студенческой группе обучаются 24 студента, во второй – 36 студентов и в третьей – 40 студентов. По математике получили отличные отметки 6 студентов первой группы, 6 студентов второй группы и 4 студента третьей группы. Наугад выбранный студент оказался получившим по математике отметку «отлично». Какова вероятность того, что он учится в первой группе?

## Тема 2. Случайные величины

### Вариант 1

1. Производится стрельба по мишени. Случайные величины  $X$  и  $Y$  - количества очков, выбиваемых первым и вторым стрелками соответственно заданы своими распределениями:

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

$Y$	0	1	2	3
$P$	0	0,1	0,6	0,3

Определите, какой из стрелков при многократной борьбе будет давать лучшие результаты.

2. Случайная величина  $X$  задана в интервале  $(0; 5)$  плотностью распределения  $f(x) = \frac{2}{25}x$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найдите дисперсию  $X$ .

### Вариант 2

1. В лотерее 200 билетов, из которых 4 выигрышных по 5000 руб. и 20 выигрышных по 500 руб. Стоимость билета 200 руб. Найдите дисперсию и среднеквадратическое отклонение чистого выигрыша для лица, купившего 1 билет.

2. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

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

Найдите функцию распределения  $F(x)$ .

## Тема 3. Выборочный метод, статистическое оценивание

### Вариант 1

Наблюдается число выигрышей в мгновенной лотерее. В результате наблюдения получены следующие значения выигрышей (руб.):

0; 100; 0; 0; 500; 0; 1000; 0; 100; 0; 100; 500; 100; 0; 0; 100; 0; 100; 0; 0; 0; 500; 0; 500; 0; 0; 100; 100; 100; 500; 1100; 0; 100; 100; 0; 500; 0; 0; 100; 0; 100; 0; 500; 0; 0; 0; 0; 100; 0.

Составьте вариационный ряд, найдите выборочное среднее, выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение рассматриваемой случайной величины.

### Вариант 2

В супермаркете проводились наблюдения за числом  $X$  покупателей, обратившихся в кассу за один час. Наблюдения в течение 30 часов (15 дней в период с 9 до 10 и с 10 до 11 часов) дали следующие результаты:

70; 75; 100; 120; 75; 60; 100; 120; 70; 60; 65; 100; 65; 100; 79; 75; 60; 100; 100; 120; 70; 75; 70; 120; 65; 70; 75; 70; 100; 100.

Составьте вариационный ряд, найдите выборочное среднее, выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение рассматриваемой случайной величины.

## Тема 4. Проверка статистических гипотез

### Вариант 1

1. Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0 = 10$  является математическим ожиданием нормально распределённой случайной величины при 5%-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки

выборки объёма  $n = 10$  получено выборочное среднее  $\bar{x} = 12$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1 = 1$ .

2. При уровне значимости  $\alpha = 0,1$  проверить гипотезу о равенстве дисперсий двух нормально распределённых случайных величин  $X$  и  $Y$  на основе выборочных данных при альтернативной гипотезе  $H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ .

$x_i$	20	22	23	24	26
$n_i$	3	4	2	2	4

$y_i$	18	19	20	22	23
$n_i$	6	3	4	2	5

#### Вариант 2

1. Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0 = 20$  является математическим ожиданием нормально распределённой случайной величины при 5%-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объёма  $n = 10$  получено выборочное среднее  $\bar{x} = 22$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1 = 4$ .

2. При уровне значимости  $\alpha = 0,1$  проверить гипотезу о равенстве дисперсий двух нормально распределённых случайных величин  $X$  и  $Y$  на основе выборочных данных при альтернативной гипотезе  $H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ .

$x_i$	12	16	19	21	25
$n_i$	10	12	14	9	5

$y_i$	14	15	20	21	24
$n_i$	7	6	8	10	9

### Тема 5. Дисперсионный анализ

#### Вариант 1

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  методом дисперсионного анализа проверьте нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трёх уровней фактора  $\Phi$ :

Номер измерения	$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi_3$
1	12	10	20
2	16	8	26
3	15	7	28
4	17	5	24
5	14	9	27

#### Вариант 2

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  методом дисперсионного анализа проверьте нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трёх уровней фактора  $\Phi$ :

Номер измерения	$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi_3$
1	8	18	34
2	12	23	36
3	11	22	32
4	10	20	30
5	14	21	33

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукусуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпо-

рация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-394-03595-1. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> ).

2. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899>).

3. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С. В. Павлов. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 186 с. - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/990420> ).

б) дополнительная литература:

1. Джабраилов, А. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методическое пособие / Джабраилов А.Ш. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1007877>

2. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5cde54d3671a96.35212605](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605). - ISBN 978-5-16-106292-0. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/971766>)

3. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1086219> )

4. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> )

5. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд. - Москва : Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2 - Текст : электронный. - URL: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/430613>)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».
5. Интернет браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», экран, проектор для вывода мультимедиа материалов на экран, динамики для воспроизведения звука, доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

### **Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике и управлении».

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Павловского филиала ННГУ протокол № 3 от 22.03.2021.