

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт экономики и управления (ИНЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

/Митяков С.Н./

18 июня 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.8 Теория вероятностей и математическая статистика
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.05 «Инноватика»

Направленность: «Технологии международного предпринимательства»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: ЦЭ

Кафедра-разработчик ВМ

Объем дисциплины: 144 часа, 4 з.е.

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик (и): Елисеев М.Е. доцент, к.ф.-м.н.-н., Баранова М. С. ст. преп.

Нижний Новгород, 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 31 июля 2020 г. № 870 на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ протокол № 16 от 21.05.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол №11 от 07.06.2024г.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Ерофеева Л.Н. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИНЭУ от 18.06.2024.
протокол № 5

27.03.05-м-8

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №

Начальник Булгакова Н.Р./ _____ /
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Кабанина Н.И./
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО .	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	16
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН	18
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ..	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление, развитие и систематизация математических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины:

– готовность студентов к использованию, полученных при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» знаний, умений, навыков и компетенций при изучении общенациональных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач;

– формирование навыков построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования, проведения научного исследования, анализа результатов эксперимента

– готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;

– готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная, научная литература, интернет-ресурсы).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученными студентами при изучении математики в курсе средней школы, а также курса математики. Для усвоения дисциплины студент должен владеть математической терминологией; понимать смысл математических формул и символов, владеть навыками логических рассуждений, дифференцирования, интегрирования; иметь навыки решения расчетных задач.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является основополагающей для изучения ряда общенациональных и специальных дисциплин, связанных с построением математических моделей реальных процессов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Математические методы и модели в инноватике», «Теория игр» и др..

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 «Инноватика»:

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>ОПК-1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.8)				✓				
Математика (Б1.Б.7)	✓	✓						
Физика (Б1.Б.9)	✓	✓						
Химия (Б1.Б.10)		✓						
Прогрессивные технологии материаловедения (Б1.Б.18)					✓			
Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-1. способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	<i>ИОПК-1.1.</i> <i>Использует в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</i>	ЗНАТЬ: - основные элементы теории вероятностей и математической статистики в инновационной деятельности (ИОПК-1.1)	УМЕТЬ: - применять основные элементы теории вероятностей и математической статистики в инновационной деятельности (ИОПК-1.1)	ВЛАДЕТЬ: - основными элементами теории вероятностей и математической статистики в инновационной деятельности (ИОПК-1.1)	- Задания к расчетно-графическим работам по разделам	Вопросы для письменного экзамена (20 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: (20 билетов)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего часов	В т.ч. по семестрам	
		3 сем	
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144		144
1. Контактная работа:	75		75
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68		68
занятия лекционного типа (Л)	34		34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др.)	34		34
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	7		7
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	5		5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2		2
2. Самостоятельная работа (СРС)	33		33
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	33		69
Подготовка к экзамену (контроль)	36		36

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
3 СЕМЕСТР													
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1 Основные понятия теории вероятностей												
	Тема 1.1 Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности	4			2	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 5-30)							
	Практическое занятие № 1.1 Комбинаторика, алгебра событий, непосредственный подсчет вероятностей			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.3							
	Тема 1.2 Основные теоремы теории вероятностей	4			2	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 30-35)							
	Практическое занятие № 1.2 Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности, формула Байеса			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.4							
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: домашняя контрольная работа				1	Выполнение домашних КР [3.1] стр.3-5(по выбору преподавателя)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Итого по 1 разделу	8		8	9								
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 2 Случайные величины.												
	Тема 2.1 Случайные величины непрерывного и дискретного типов.	4			2	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 112-132)							
	Практическое занятие № 2.1 Законы распределения случайных величин			4	2	Подготовка к практическому занятию [3.1] стр.6							
	Тема 2.2 Числовые характеристики случайных величин	4			4	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 112-132), 2.1 (с.115-124)							
	Практическое занятие № 2.2 Числовые характеристики биномиального закона, закона Пуассона и нормального закона распределения			2	2	Подготовка к практическому занятию [3.1] стр.7							
	Практическое занятие № 2.3 Задачи на теорему Бернулли, локальную и интегральную теоремы Муавра			2	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				1	Выполнение домашних КР [3.1] стр.5-7(по выбору преподавателя)							
	Итого по 2 разделу	8		8	12								
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 3 Математическая статистика												
	Тема 3.1 Основные понятия математической статистики.	6			1	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 131-140)							
	Практическое занятие 3.1. Точечные оценки и графическое представление выборки.			6	2								
	Тема 3.2 Интервальные оценки параметров генеральной совокупности	4			2								
	Практическое занятие 3.1. Доверительные интервалы и доверительные вероятности			4	2								
	Тема 3.3. Критерии согласия	4			2								
	Практическое занятие 3.1. Критерий хи-квадрат Пирсона			4	2								
	Тема 3.4 Метод наименьших квадратов	4			2								
	Практическое занятие 3.4. Линейная регрессия			4	2	Подготовка к практическому занятию [3.1] стр. 8							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				1	Выполнение домашних КР [3.1] стр.9(по выбору преподавателя)							
	Итого по 3 разделу	18		18	12								
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		34		34	33								
ИТОГО по дисциплине		34		34	33								

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.3], представленных в п. 7.3.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Экзамен
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитано» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитано» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитано» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитано» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	<i>ИОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</i>	Не способен усвоить основные приемы использования математического аппарата к решению общих задач	Знаком с отдельными приемами использования математического аппарата	Использует математический аппарат для решения стандартных задач, умеет находить и исправлять допущенные ошибки	Уверенно применяет математический аппарат для решения индивидуальных задач

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1 Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Изд.степ. – М.: Высш.шк, 2006. – 658 с.

1.2 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики. М.: Высш.шк., 2007, - 407 с.

7.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2.М.: Оникс 21 век; Мир образование, 2009, - 395 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1 Аниковский В.В., Ерофеева Л.Н. Математическая статистика. Основные понятия.

Задачи. Руководство к решению задач: учеб. пособие / Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013., 30 с

3.2 Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Ерофеева, С.В. Лещева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014.

7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс].* - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс.* - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1344 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson X12; 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500; 4. Стол – 34 шт.; 5. Парты – 18 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
2	1343а Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 14 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт. ;	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.8.18; 4. Mathcad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное).. 5.Dr.Web (C H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	работ) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	4. Стулья – 30 шт. ; 5. Доска меловая – 1 шт.	
3	1354 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson X12; 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500; 4. Стол – 34 шт. ; 5. Парти – 18 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024)
4	6405 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанско шоссе, 12)	1. Доска меловая; 2. Экран; 3.Мультимедийный Portable Epson EB-31; 4. НоутбукSynovia: Intel Core2Duo@ 1.8Ghz;2Gb ОЗУ; 5. Стол – 20шт. ; 6. Парти – 20 шт.;	1. Windows Vista OEM Activation 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);
- контрольная работа;
- тест;

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по данной дисциплине не проводятся

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;

2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11.6. Методические указания для выполнения расчетно-графических работ

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится 2 расчетно-графические работы в третьем семестре.

В расчетно-графическую работу № 1 входят вопросы по основным теоремам теории вероятностей по работе со случайными величинами непрерывного и дискретного типов вариант 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Ерофеева, С.В. Лещева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014

В расчетно-графическую работу № 2 входят вопросы по математической статистике, вариант 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Аниковский В.В., Ерофеева Л.Н. Математическая статистика. Основные понятия. Задачи. Руководство к решению задач: учеб. пособие / Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013., 30 с.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.2], указанных в п. 7.3.

Примеры типовых заданий:

12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Занятие № 1.2 (4 часа)

1. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 20. Какова вероятность того, что это число кратно 5?
2. Из колоды в 36 карт наудачу извлекаются 3 карты. Определите вероятность того, что сумма очков в этих картах равна 21, если валет составляет 2 очка, дама – 3, король – 4, туз – 11, а остальные карты – соответственно 6, 7, 8, 9, 10 очков.
3. 2 стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого – 0,7. Найдите вероятность того, что:
 - а) только один из стрелков попадет в мишень;
 - б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень;
 - в) оба стрелка попадут в мишень;
 - г) ни один из стрелков не попадет в мишень;
 - д) ни один из стрелков не попадет в мишень.
4. В 2 урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 5 белых шаров, 11 черных и 8 красных, а во второй соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?
5. Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по 3 классам: класс H_1 (мало рискует), класс H_2 (рискует средне), класс H_3 (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30% принадлежат к классу H_1 , 50% - к классу H_2 и 20 % - к классу H_3 . Вероятность того, что в течение года водитель класса H_1 попадет хотя бы в одну аварию, равна 0,01, для водителей класса H_2 эта вероятность равна 0,02, а для водителя класса H_3 – 0,08. Водитель А страхует свою машину и в течение года попадет в аварию. Какова вероятность того, что он относится к классу H_1 ? К классу H_2 ? К классу H_3 ?

12.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса ЛЕКЦИЯ № 2.1

Случайные величины непрерывного и дискретного типа ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ:

1. Дискретные случайные величины и их характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии.
2. Биноминальное распределение.
3. Распределение Пуассона.
4. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
5. Примеры непрерывных законов распределения. Равномерное распределение.
6. Показательный закон распределения.
7. Нормальное распределение.

12.1.3. Типовые тестовые задания

Тема «Основные теоремы теории вероятностей»

1. Формулировка теоремы сложения определяется тем, что события являются:
 - 1) зависимыми или независимыми;
 - 2) невозможными или достоверными;
 - 3) несовместными или совместными;

2. Формулировка теоремы умножения определяется тем, что события являются:
 - 1) **зависимыми или независимыми**;
 - 2) невозможными или достоверными;
 - 3)несовместными или совместными;
3. Применение формулы Байеса определяется тем, что:
 - 1) событие еще не произошло;
 - 2) **событие уже произошло**;
 - 3) произошло событие или нет, не имеет значения;
4. Применение формулы полной вероятности определяется тем, что:
 - 1) **событие еще не произошло**;
 - 2) событие уже произошло;
 - 3) произошло событие или нет, не имеет значения

12.1.4. Типовые задания для контрольной работы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 **ТЕМА «ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»** **ПРИМЕР ВАРИАНТА 1**

1. Статистика кредитных заявок в банке такова: 25 % – государственные органы, 35 % — другие банки, остальные – физические лица. Вероятности того, что взятый кредит не будет возвращён, составляют 0.09, 0.08 и 0.07 соответственно. Начальнику кредитного отдела доложили, что получено факсимильное сообщение о неисполнении обязательств по возврату кредита, в котором очень плохо пропечаталось имя клиента. Найти вероятность того, что кредит не был возвращен физическим лицом
2. Чайный завод производит взвешивание и упаковку чая в пачки, номинальный вес которых 50 (г), а фактический вес случаен и распределен по нормальному закону с математическим ожиданием 50 (г) и средним квадратическим отклонением 2(г). При контроле бракуются все упаковки, вес которых более 53 (г) и менее 47 (г). Найти процент упаковок чая, которые будут браковаться.
3. Найти вероятность того, что в семье, имеющей троих детей, старший и младший – мальчики, если известно, что хотя бы один из детей – мальчик.
4. В группе студентов 15% имеют синие глаза, 35% темные волосы, 10 % имеют и синие глаза, и темные волосы. Определить вероятность того, что хотя бы у одного из двух вызванных к доске студентов имеется хотя бы один из этих признаков

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Б И Л Е Т № 1

1. Статистика кредитных заявок в банке такова: 40 % – государственные органы, 35 % — другие банки, остальные – физические лица. Вероятности того, что взятый кредит не будет возвращён, составляют 0.09, 0.07 и 0.09 соответственно. Определить, какая доля кредитов в среднем не возвращается.
2. Чайный завод производит взвешивание и упаковку чая в пачки, номинальный вес которых 200 (г), а фактический вес случаен и распределен по нормальному закону с математическим ожиданием 200 (г) и средним квадратическим отклонением 5(г).

При контроле бракуются все упаковки, вес которых более 210 (г) и менее 195 (г).

Найти процент упаковок чая, которые будут браковаться.

3. Найти вероятность того, что в семье, имеющей троих детей, старший и младший – мальчики, если известно, что средний – мальчик.
4. Два студента сдают экзамен. Вероятность сдачи на 5 первым студентом – 0.2, а вторым – 0.5. Найти вероятность того, что хотя бы один студент сдаст на 5.
5. Дан вариационный ряд вида

x_i	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
m_i	1	8	15	25	20	12	2

Вычислить выборочное среднее, дисперсию и построить гистограмму.

Б И Л Е Т № 2

1. В ящике 5 красных и 1 синий шар. Два шара укатились. После этого из ящика вынули 1 шар. Он оказался красным. Найти вероятность того, что укатились два красных шара
2. Проводится проба партии из n арбузов. Каждый арбуз с вероятностью 0,1 может быть испорчен. Партия пускается в реализацию, если испорчено менее 20% арбузов. Найти минимальный объем партии n , при котором вероятность ее реализации не менее 0,99. Использовать интегральную теорему Муавра-Лапласа.
3. Три стрелка делают залп по мишени. Вероятность попадания в мишень каждым стрелком одинакова и равна p . Цель поражена. Найти вероятность того, что только два выстрела попали в мишень.
4. Известно, что среди 7 приборов 2 дают неточные показания. Приборы проверяют с помощью эталона. Найти вероятность того, что с третьей попытки будет найден первый неточный прибор.
5. Дан вариационный ряд вида

x_i	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19
m_i	8	14	40	26	6	5	4

Вычислить выборочное среднее, дисперсию и построить гистограмму.

Б И Л Е Т № 3

1. В двух ящиках по 5 белых и одному синему шару. Из первого ящика во второй перекладывают 3 шара. После этого из второго ящика вынули один шар. Он оказался синим. Найти вероятность того, что переложили три белых шара.
2. Проводится проба партии из 60 арбузов. Каждый арбуз с вероятностью 0,1 может быть испорчен. Партия пускается в реализацию, если испорчено менее 20% арбузов. Найти вероятность пустить ее в реализацию. Использовать интегральную теорему Муавра-Лапласа.
3. Три стрелка делают залп по мишени. Вероятность попадания в мишень каждым стрелком одинакова и равна p . Найти вероятность того, что третий стрелок попал в цель, если в мишень попало только два выстрела.

4. Десять книг на полке расставляются наудачу. Найти вероятность того, что при этом три определенные книги окажутся рядом.
5. Дан вариационный ряд вида

x_i	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55
m_i	8	10	60	40	35	20	15

Вычислить выборочное среднее, дисперсию и построить гистограмму.

1. БИЛЕТ №4

2. В ящике 4 красных, 6 белых и 3 желтых шара. Один шар укатился. После этого из ящика вынули 2 шара. Оказалось, что это белый и красный. Найти вероятность того, укатился белый шар.
3. Партия товара состоит из 60 единиц. Вероятность брака для одной единицы равна 0,2. Партия проходит нулевой контроль, если в ней менее 40% бракованных единиц товара. Какова вероятность пройти нулевой контроль. Использовать интегральную теорему Муавра – Лапласа.
4. Банк имеет пять отделений. Ежедневно с вероятностью 0,3 каждое отделение, независимо от других, может заказать на следующий день крупную сумму денег. В конце рабочего дня один из вице-президентов банка знакомится с поступившими заявками. Найти вероятности следующих событий:
 - а) поступили ровно две заявки;
 - б) поступила хотя бы одна заявка.
5. Определить вероятность того, что наудачу выбранное целое положительное число не делится ни на 2, ни на 3
6. Дан вариационный ряд вида

x_i	20-23	23-26	26-29	29-32	32-35	35-38	38-41
m_i	4	6	17	25	14	5	4

Вычислить выборочное среднее, дисперсию и построить гистограмму.

БИЛЕТ №5

1. Два начинающих садовода не могут отличить саженцы вишни от сливы. Из питомника привезли 6 саженцев вишни и 5 саженцев сливы и перепутали их. Какова вероятность того, что первый садовод, взяв два саженца, получил сливу, а второй взял один саженец и получил вишню.
2. Вероятность попадания в мишень при каждом из 300 выстрелов равна 0,6. Какое максимально возможное отклонение частоты от вероятности попадания можно ожидать с вероятностью 0,91.
3. В партии деталей среди 10 изделий число бракованных не больше четырех. Найти наивероятнейший состав этой партии, если среди выбранных наудачу трех деталей оказалась одна стандартная.
4. Брошены два игральных кубика. Определить вероятность того, что хотя бы на одном из них выпадет 5 очков
5. Дан вариационный ряд вида

x_i	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
m_i	2	4	8	12	16	10	3

Вычислить выборочное среднее, дисперсию и построить гистограмму.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену
(ОПК-1: ИОПК-1.1):**

1. Операции над событиями. Вероятность суммы несовместных событий.
2. Условная вероятность. Вероятность произведения событий
3. Независимость случайных величин
4. Формула полной вероятности
5. Формула Байеса
6. Повторение независимых событий. Формула Бернулли
7. Формула Пуассона
8. Локальная и интегральная формулы Муавра Лапласа
9. Следствия из интегральной формулы Муавра-Лапласа. Правило «Трех сигм» в схеме Бернулли.
10. Дискретные случайные величины и их характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии.
11. Биноминальное распределение.
12. Распределение Пуассона.
13. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
14. Примеры непрерывных законов распределения. Равномерное распределение.
15. Показательный закон распределения.
16. Нормальное распределение.
17. Закон больших чисел и предельные теоремы.
18. Точечные оценки параметров распределения. Несмешенность, состоятельность, эффективность точечных оценок.
19. Метод наибольшего правдоподобия.
20. Точечная оценка генеральной средней.
21. Точечная оценка генеральной дисперсии.
22. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания.
23. Доверительный интервал для генеральной доли по большой выборке.
24. Проверка статистических гипотез.