

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

Образовательно-научный
институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____/А.В. Тумасов/

подпись ФИО

“ 22 ” июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 Математическая статистика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Автомобили и тракторы»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: АиТ

Кафедра-разработчик Высшая математика

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Мазунова Л.Н

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 11 августа 2020 г. № 935 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 21.05.24 № 16

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 07.06.24 № 11

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

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС протокол от 18.06.24 № 11

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 23.05.01-т-17

Начальник МО _____ /Н.Р. Булгакова /

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/

(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)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ВСЕМ ВИДАМ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА: ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ТЕМАМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «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 «Математическая статистика» знаний, умений, навыков и компетенций при изучении общенаучных 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

Учебная дисциплина «Математическая статистика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объёме курса средней школы.

Дисциплина «Математическая статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика, Сопроотивление материалов, Исследование операций, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Электротехника, электроника и электропривод, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория механизмов и машин, Гидравлика и гидропневмопривод, Теория колебаний, Детали машин и основы конструирования, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «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) «Математическая статистика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»:

- а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-4

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
ОПК -4	1	2	3	4	5	6	7	8
Математическая статистика (Б1.Б.15)			✓					
Введение в специальность (Б1.Б.3)	✓							
Теоретическая механика (Б1.Б.11)		✓						
Сопротивление материалов (Б1. Б.18)			✓	✓				
Технология конструкционных материалов (Б1.Б.22)				✓				
Гидравлика и гидропневмопривод (Б1.Б.26)					✓			
Основы научных исследований (Б1.Б.28)					✓			
Теория колебаний (Б1.Б.29)					✓			
Теория механизмов и машин (Б1.Б.30)					✓			
Детали машин и основы конструирования (Б1.Б.33)						✓		
Надежность механических систем (Б1.Б.36)						✓		
Методы научных исследований (Б1.Б.39)							✓	
Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

**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-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	<i>ИОПК-4.1. Проводит критическую оценку и интерпретацию результатов испытаний транспортно-технологических машин и комплексов</i>	ЗНАТЬ: - основные понятия теории вероятностей и математической статистики для решения задач в профессиональной деятельности;	УМЕТЬ: - применять математические методы для решения практических задач в профессиональной деятельности	ВЛАДЕТЬ: - принципами математических рассуждений и доказательств; - методами математического моделирования и анализа; - методами сбора и обработки информации; - практическими навыками по отработке формализованных описаний объектов математическими методами для решения задач в профессиональной деятельности	Вопросы к лекциям. Задания к практическим и письменным контрольным работам Тесты	Вопросы и билеты для зачета

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	108	108
1. Контактная работа:	56	56
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	52	52
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-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.)	52	52

4.2. 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			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 СЕМЕСТР									
ОПК-4 ИОПК-4.1	Раздел 1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей								
	Тема 1.1 Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности	2			2	Подготовка лекциям [6.1.1] к	Собеседование		
	Практическое занятие № 1.1 Комбинаторика, алгебра событий, непосредственный подсчет вероятностей			4	2	Подготовка практическому занятию [6.3.1] к	Выполнение практических заданий		
	Тема 1.2 Основные теоремы теории вероятностей	2			2	Подготовка лекциям [6.1.1] к	Собеседование		
	Практическое занятие № 1.2 Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности, формула Байеса			2	2	Подготовка практическому занятию [6.3.1] к	Выполнение практических заданий		
	Тема 1.3 Повторные независимые испытания. Схема Бернулли	2			2	Подготовка лекциям [6.1.1] к	Собеседование		
	Практическое занятие № 1.3			4	2	Подготовка к	Выполнение		

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 курса Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Вычисление вероятностей наступления событий при повторных независимых испытаниях					практическому занятию [6.3.1]	практических заданий		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: домашняя контрольная работа				4	Выполнение домашних КР [6.3.1]			
	Итого по 1 разделу	6		10	16				
ОПК-4 ИОПК-4.1	Раздел 2 Случайные величины.								
	Тема 2.1 Случайные величины непрерывного и дискретного типов.	2			2	Подготовка лекциям [6.1.1] к	Собеседование		
	Практическое занятие № 2.1 Законы распределения случайных величин			4	2	Подготовка практическому занятию [6.3.1] к	Выполнение практических заданий		
	Тема 2.2 Числовые характеристики случайных величин	2			2	Подготовка лекциям [6.1.1] , [6.2.1]) к	Собеседование		
	Практическое занятие № 2.2 Числовые характеристики биномиального закона, закона Пуассона и нормального закона			4	2	Подготовка практическому занятию [6.3.1] к	Выполнение практических заданий		

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 курса Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	распределения								
	Практическое занятие № 2.3 Задачи на теорему Бернулли, локальную и интегральную теоремы Муавра			2	2	Подготовка к практическому занятию [6.3.1]	Собеседование		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				4	Выполнение домашних КР [6.3.1]			
	Итого по 2 разделу	4		10	14				
ОПК-4 ИОПК-4.1	Раздел 3 Математическая статистика								
	Тема 3.1 Основные понятия математической статистики.	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Собеседование		
	Практическое занятие 3.1. Графическое представление выборки.			2	2	Подготовка к практическому занятию [6.1.3; 6.3.1]	Выполнение практических заданий		
	Тема 3.2 Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности	2			2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Собеседование		
	Практическое занятие 3.2. Вычисление точечных оценок параметров и интервальных оценок			4	2	Подготовка к практическому занятию [6.1.3; 6.3.1]	Выполнение практических заданий		

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					
	параметров генеральной совокупности					6.3.1]			
	Тема 3.3. Статистические гипотезы	2			2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Собеседование		
	Практическое занятие 3.3. Критерий хи-квадрат Пирсона			4	2	Подготовка к практическому занятию [6.1.3; 6.3.1]	Выполнение практических заданий		
	Тема 3.4 Основы корреляционно-регрессионного анализа	2			2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Собеседование		
	Практическое занятие 3.4. Вычисление выборочного коэффициент корреляции. Построение уравнения линейной регрессия			4	2	Подготовка к практическому занятию [6.1.3; 6.3.1]	Выполнение практических заданий		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				6	Выполнение домашних КР [6.3.1]			
	Итого по 3 разделу	7		14	22				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	52				
ИТОГО по дисциплине	17		34	52					

5. 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.

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

Типовые индивидуальные задания, тесты, вопросы для текущего контроля знаний обучающихся приведены в п.11.1.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета, приведен в п.11.2.

Полный фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу https://edu.nttu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/2126

5.2. 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) и оценки выполнения контрольных работ применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. На усмотрение преподавателя промежуточная аттестация может быть проведена на основании рейтинга студента в соответствии с табл.5.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

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

Промежуточный контроль осуществляется с использованием традиционной системы в устно-письменной форме. При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При проведении зачета выставляется оценка «зачет» или «незачет».

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 зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	<i>ИОПК-4.1. Проводит критическую оценку и интерпретацию результатов испытаний транспортно-технологических машин и комплексов</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 заданий

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. 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).

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

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

6.1.3 Использование прикладных программных средств при решении задач математической статистики: [учебное пособие для всех специальностей и всех форм обучения] / Л. Н. Мазунова, Н. В. Мохнина, Н. В. Юрова. – Нижний Новгород : НГТУ, 2022 Библиогр.: с. 158 (11 назв.).

6.2. Справочно-библиографическая литература

6.2.1 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.

6.3. 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 практических учебных занятий по данной дисциплине:

Методические указания, разработанные преподавателями:

6.3.1 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

6.3.2 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.

Методические указания, разработанные НГТУ

6.3.3. Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

6.3.4 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НГТУ ПВД 11.6/148-23

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.pdf

6.3.5 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ, МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НГТУ ПВД 11.6/144-23

Электронный

адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_interakt_obuch.pdf

6.3.6 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИОННЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НГТУ ПВД 11.6/145-23

Электронный адрес:

7. 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).

7.1. 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. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
3. Alleng.ru Образовательные ресурсы Интернета - Математика
<http://alleng.org/edu/math9.htm>

7.2. 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://urait.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
Windows XP Proffesional Russian 082 DEPO, Windows 10 Home (лицензия 00327-30997-02572-AAOEM)	7-Zip, Adobe Reader 11, T-FLEX CAD, WinDjWiew 1.0.3, KMPlayer, K-Lite Codec, Daemon Tools Lite
MS Office 2007 (ОЕМ-лицензия ТУК6В-8ТQW8-KT2DJ-9QD88-PCM73; №43847744), Microsoft Office стандартный 2010 (лицензия 02260-018-0000106-48659)	

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

В таблице 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.

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3

1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. 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. Информация о специально оборудованных учебных кабинетах размещена 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
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

9. 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 проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6308 Учебная аудитория г. Нижний Новгород, ул. Казанское шоссе, корп. 6	1. Доска меловая – 1 шт; 2. Кол-во посадочных мест - 36	
2	5225 Учебная аудитория г. Нижний Новгород,	1. Доска меловая. 2. Посадочных мест -	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ул. Минина, корп. 5	40. 3. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb; Мультимедийный проектор стационарный потолочный Epson EB-X500; Экран.	15.10.18) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. (свободное ПО) Google Chrome, версия 49.0.2623.87 (свободное ПО)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. 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.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ВК.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. По итогам текущей успеваемости студенту может быть

выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

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.

10.2. 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.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплин.

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

- устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;

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

10.5. 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.

10.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Математическая статистика» проводится контрольная работа в третьем семестре.

В контрольную работу входят вопросы по основным теоремам теории вероятностей 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, 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.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проверку практических работ;
- контрольную работу
- типовые вопросы для устного опроса, тестовые вопросы.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. 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 ?

11.1.2. 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.

11.1.3. 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

11.1.4. Типовые задания для контрольной работы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Производится три независимых выстрела, вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.4. Для случайной величины X – числа попаданий, найти ряд распределения, построить многоугольник распределения, найти функцию распределения и построить ее график, найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
2. По заданному ряду распределения случайных величин X и Y найти $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$, если $Z=3X-2Y$

Y	4	6	7
p	0,1	0,8	?

X	-1	0	1
p	0,4	0,2	?

3. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-2x}, & x > 0 \end{cases}$$

Найти $f(x)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики $f(x)$, $F(x)$.

4. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ a(3x - x^2) & \text{при } 0 < x \leq 3 \\ 0 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти a , $F(x)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(2 < x < 5)$ и построить графики $f(x)$, $F(x)$.

5. Изделия, выпускаемые цехом, по своим линейным размерам распределяются по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 6 см. Известна вероятность, равная 0,9758, что наудачу взятое изделие будет иметь размеры в границах от 5,95 до 6,05 см. Найти дисперсию этой случайной величины.

6. Цена деления штангенциркуля 0,05 мм. Найти вероятность того, что при измерении будет допущена ошибка, большая 0,02 мм.

7. Найти исправленную выборочную дисперсию по данной выборке

x_i	0,1	0,5	0,6	0,8
n_i	5	15	20	10

Построить полигон и эмпирическую функцию распределения.

8. Затраты X на развитие производства и Y – величина годовой прибыли фирмы в течение 5 лет представлены в условных единицах следующей таблицей.

X	10	12	14	16	18
Y	91	76	68	59	53

Требуется определить коэффициент корреляции между ценой X и спросом Y , построить прямую регрессии Y на X .

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

успеваемости

11.2.1. Вопросы для подготовки к зачету Вопросы к зачету (ОПК-4, ИОПК-4.1)

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

Раздел 1

1. Предмет изучения теории вероятностей.
2. Алгебра событий. Теорема сложения несовместных событий
3. Теорема сложений вероятностей совместных событий.
4. Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
7. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и следствие из нее. “Правило трех σ ”.

Раздел 2

8. Дискретные случайные величины. Формы задания законов распределения дискретной случайной величины.
9. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
10. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства.
11. Биноминальное распределение, математическое ожидание и дисперсия.
12. Геометрическое распределение, математическое ожидание и дисперсия. Гипергеометрическое распределение, математическое ожидание и дисперсия.
13. Распределение Пуассона, математическое ожидание и дисперсия.
14. Непрерывные случайные величины. Формы задания законов распределения. Свойства функций распределения.
15. Плотность распределения вероятностей. Свойства.
16. Равномерное распределение, математическое ожидание и дисперсия.
17. Нормальное распределение, стандартное нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал и следствие из нее. Математическое ожидание и дисперсия.
18. Показательное распределение, математическое ожидание и дисперсия.
19. Понятие о моде и медиане

Раздел 3

20. Основные задачи математической статистики
21. Элементы математической статистики. Основные понятия (выборка, ген. совокупность)
22. Полигон. Гистограмма
23. Точечная оценка генеральной средней; генеральной дисперсии.
24. Доверительная вероятность (надежность).
25. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении
26. Определение статистической гипотезы
27. Понятие ошибки первого рода; второго рода.
28. Определение критической области.
29. Понятие уровня значимости.
30. Критерий Пирсона

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

Раздел 1

1. Классифицировать события по характеру совместной связи, по степени возможности их проявления, привести примеры полной группы событий.
2. Дать классическое и статистическое определение вероятности. Выделить отличие абсолютной и относительной частоты

3. Дать определение произведения двух событий. Определить вероятность появления хотя бы одного события, условную вероятность
4. Классифицировать события по характеру совместной связи. Применить формулу для вычисления вероятностей совместных событий.
5. Определить условия применения формулы Байеса, формулы полной вероятности, каким свойствам должны удовлетворять гипотезы.
6. Определять схему Бернулли, применять формулу Пуассона, локальную формулу Муавра–Лапласа, интегральную теорему Муавра–Лапласа и следствия из нее. Применять правило «трех сигм».

Раздел 2

7. Дать определение дискретной случайной величины. Различными способами задать дискретную случайную величину.
8. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины. Использовать свойства математического ожидания.
9. Найти дисперсию дискретной случайной величины. Применять формулы для вычисления дисперсии, свойства дисперсии.
10. Применить биномиальный закон распределения. Использовать формулы для вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины, распределенной по биномиальному закону.
11. Применить геометрический закон распределения. Использовать формулы для вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины, распределенной по геометрическому закону.
12. Применить закон распределения Пуассона. Использовать формулы для вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины, распределенной по закону Пуассона.
13. Определить непрерывную случайную величину, найти плотность распределения вероятностей, функцию распределения
14. Найти интегральную функцию, зная плотность распределения, и наоборот.
15. Найти математическое ожидание, дисперсию, медиану и моду непрерывной случайной величины
16. Использовать свойства случайной величины, имеющей нормальный закон распределения. Правило трех сигм.
17. Найти вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание и дисперсия.
18. Использовать свойства случайной величины, имеющей равномерное распределение, вычислять математическое ожидание и дисперсию.
19. Использовать свойства случайной величины, имеющей показательное распределение, математическое ожидание и дисперсию.

Раздел 3

20. Определить объем выборки, вариационный, статистический ряд, группированный статистический ряд.
21. Построить полигон, гистограмму
22. Проверить выполнение требований, предъявляемых к статистическим оценкам параметров распределения.
23. Дать точечную оценку генеральной средней; генеральной дисперсии.
24. Построить доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении
25. Проверить гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. . Использовать критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона
26. Проверить гипотезу о распределении случайной величины по закону Пуассона

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Раздел 1

1. Событие A – хотя бы одна из 5 машин на стоянке – легковая, событие B – все 5 машин на стоянке – грузовые. Определить, что представляют собой следующие события: а) $A + B$; б) $A \cdot B$; в) $A \cdot \bar{B}$; г) $\bar{A} \cdot B$?
2. В цехе работают шесть мужчин и четыре женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
3. В круг вписали равносторонний треугольник. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность, что она попадет в треугольник?
4. Изготовитель может получить заявки от четырех потребителей с вероятностями соответственно 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4. Найти вероятность того, что поступит хотя бы одна заявка, если их поступления независимы.
5. Определить вероятность того, что на экзамене первые два студента достанут билеты с нечётными номерами, а следующие четыре студента с чётными, если всего билетов 25 и все они тщательно перемешаны.
6. Два охотника стреляют по одной цели, причем каждый делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого охотника равна 0,7, для второго – 0,8. Найти вероятность поражения цели
7. В компьютерном классе 50% компьютеров марки Нр, 28% – Lenovo, 22% – Acer. Определить вероятность того, что определенный студент в этом классе будет заниматься на компьютере Нр или Асер. Выбор компьютера происходит случайным образом.
8. В среднем из 100 клиентов отделения банка 60 обслуживаются первым операционистом и 40 – вторым операционистом. Вероятность того, что клиент будет обслужен без помощи заведующего отделением, только самим операционистом, составляет 0,9 и 0,75 соответственно для первого и второго служащих банка. Найти вероятность полного обслуживания клиента первым операционистом.
9. Известно, что вероятность рождения мальчика приблизительно равно 0,515. Какова вероятность того, что среди 10000 новорожденных мальчиков будет не больше, чем девочек?

Раздел 2

10. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$. Найти функцию распределения $F(x)$ случайной величины X . Построить графики $f(x)$ и $F(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{1}{2\sqrt{x}}, & 1 < x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$
11. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Вычислить вероятность попадания случайной величины X в заданный интервал. Найти плотность распределения случайной величины X . Построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

Функция распределения	интервал
$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos x, & 0 < x \leq \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}$	$\left(\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \right)$

12. Известен закон распределения случайной величины X :

x_i	2	4	6
p_i	0,2	p_2	0,3

13. Найдите математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины $Z=3X-2Y$, если известно, что $M(Y)=3, D(Y)=1$, случайные величины X и Y независимы.
14. Дана функция
$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ a(4x - x^2) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$
15. При каком значении a функция $\varphi(x)$ может быть принята за плотность вероятности случайной величины X ? Определив значение a , найдите математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .
16. Вероятность дождя в течении суток равна 0,45. Праздничных дней - 3. Написать закон распределения случайной величины – числа дождливых дней в праздники. Вычислить математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.
17. Построить ряд распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске $p=0,3$.
18. На автоматическую телефонную станцию поступают вызовы со средней плотностью 5 вызовов в час. Считая, что число вызовов на любом участке времени распределено по закону Пуассона, найти вероятность того, что за две минуты на станцию поступит
а) ровно три вызова; б) хотя бы один вызов; в) не менее трех вызовов.
19. Поезда метро идут равномерно с интервалом 3 минуты. Какова вероятность, что подошедший пассажир будет ожидать ближайший поезд менее полминуты. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение времени ожидания.
20. Средний срок службы коробки передач до капитального ремонта у автомобиля определенной марки составляет 56 месяцев со стандартным отклонением $\sigma = 16$ месяцев. Привлекая покупателей, производитель хочет дать гарантию на этот узел, обещая сделать ремонт коробки передач нового автомобиля в случае ее поломки до определенного срока. Пусть срок службы коробки передач подчиняется нормальному закону. На сколько месяцев в таком случае производитель должен дать гарантию для этой детали, чтобы число бесплатных ремонтов не превышало 2,275% проданных автомобилей?

Раздел 3

21. Оценить вероятность того, что частота некоторого события A отклонится от его вероятности p в каждом испытании из серии n независимых испытаний по абсолютной величине не более чем на 0,01, если $p = \frac{1}{3}; n = 7500$.
22. Для вариационного ряда найти доверительные интервалы для среднего и дисперсии. Вычислить доверительную вероятность при заданном коэффициенте значимости $\alpha = 0,03$. Построить гистограмму.
- | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Интервал | 31-33 | 33-35 | 35-37 | 37-39 | 39-41 | 41-43 | 43-45 |
| Частота | 7 | 11 | 31 | 33 | 28 | 19 | 8 |
23. Для приведенных группированных выборок, приняв уровень значимости $\alpha=0,05$, проверить гипотезу H_0 о том, что они получены из нормально распределенной генеральной совокупности. На предприятии, где организовано производство проволоки из различных материалов и различного диаметра сечения, были проведены исследования

при какой нагрузке происходит разрыв провода того или иного типа. Результаты этих исследований приведены в следующей таблице:

Материал и диаметр сечения проволоки в мм	Интервалы (кг)					
	Частоты m_i					
Алюминий $d = 0,5$	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
	12	36	96	67	19	6

11.2.2. Примеры заданий для зачета

БИЛЕТ N 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.

БИЛЕТ N 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.

БИЛЕТ N 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.

БИЛЕТ N 4

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Определить вероятность того, что наудачу выбранное целое положительное число не делится ни на 2, ни на 3
5. 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 N 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.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

« ____ » _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

_____ протокол № _____ от « ____ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « ____ » _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 2021 г.