

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
“ 20 ” июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.10 Математическая статистика и теория вероятностей
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность:

«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2023

Выпускающая кафедра:

Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Кафедра-разработчик: Высшая математика

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик (и): Мазунова Лариса Николаевна

Рисунок 5 – Структура Модуля Проверки Истории

Нижний Новгород, 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.02.2018 г. № 96 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 25.05.23 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.06.23 № 11

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол от 20.06.23 № 9

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 21.03.01 –Э-10 _____

Начальник МО Булгакова Н.Р. / _____ /
(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)	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП.....	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	15
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» 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 и теория вероятностей» 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 «Математическая статистика и теория вероятностей» включена в перечень обязательных дисциплин в рамках базовой части Блока 1 образовательной программы. 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 таких дисциплин как Математика, Информатика. 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 «Математическая статистика и теория вероятностей» является основополагающей для изучения ряда общенациональных и специальных дисциплин, связанных с построением математических моделей реальных процессов: Физика, Сопротивление материалов, Экономика нефтегазотранспортных предприятий, Физическое и математическое моделирование процессов в транспорте газа и нефти и др.

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

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» 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 и теория вероятностей» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»:

общепрофессиональных (ОПК): ОПК-4

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>ОПК -4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Математическая статистика и теория вероятностей (Б1.Б.10)				✓				
Метрология, квалиметрия и стандартизация (Б1.Б.28)						✓		
Выполнение 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	
		ЗНАТЬ:	УМЕТЬ:	ВЛАДЕТЬ:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя специализированные программные средства	ЗНАТЬ: Свойства вероятностных процессов и основные методы обработки статистической информации	УМЕТЬ: Использовать стандартные законы распределения при решении практических задач профессиональной деятельности	ВЛАДЕТЬ: Методами математического моделирования и анализа при обработке статистических данных	- Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам	- Вопросы для зачета - тест

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

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:	72	72
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	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
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.)	72	72
Подготовка к зачету (контроль)	0	0

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																	
3СЕМЕСТР																			
ОПК-4 ИОПК-4.1	Раздел 1 Основные понятия теории вероятностей																		
	Тема 1.1 Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности	4				2	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 5-30)	Собеседование, контрольная работа											
	Практическое занятие № 1.1 Комбинаторика, алгебра событий, непосредственный подсчет вероятностей			4	2		Подготовка к практическому занятию[7.3.1] стр.3												
	Тема 1.2 Основные теоремы теории вероятностей	4				2	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 30-35)												
	Практическое занятие № 1.2 Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности, формула Байеса			4	2		Подготовка к практическому занятию[7.3.1] стр.4												
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: домашняя контрольная работа					6	Выполнение домашних КР [7.3.1] стр.3-5(по выбору преподавателя)												
	Итого по 1 разделу	8		8		14													

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 (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-4 ИОПК-4.1	Раздел 2 Случайные величины.												
	Тема 2.1 Случайные величины непрерывного и дискретного типов.	4			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 112-132)							
	Практическое занятие № 2.1 Законы распределения случайных величин			4	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.1] стр.6							
	Тема 2.2 Числовые характеристики случайных величин	4			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 112-132), 7.2.1 (с.115-124)							
	Практическое занятие № 2.2 Числовые характеристики биномиального закона, закона Пуассона и нормального закона распределения			2	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.1] стр.7							
	Практическое занятие № 2.3 Задачи на теорему Бернулли, локальную и интегральную теоремы Муавра			2	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.1] стр.16							
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				4	Выполнение домашних КР [7.3.1] стр.5-7(по выбору преподавателя)							
	Итого по 2 разделу	8		8	24								

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 (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
Раздел 3 Математическая статистика													
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 3.1 Основные понятия математической статистики.	4			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 131-140)							
	Практическое занятие 3.1. Точечные оценки и графическое представление выборки.			6	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.2] стр.7							
	Тема 3.2 Интервальные оценки параметров генеральной совокупности	4			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 131-140)							
	Практическое занятие 3.2. Доверительные интервалы и доверительные вероятности			4	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.2] стр.15							
	Тема 3.3. Критерий согласия	4			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 131-140)							
	Практическое занятие 3.1. Критерий хи-квадрат Пирсона			4	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.2] стр.114							
	Тема 3.4 Метод наименьших квадратов	6			4	подготовка к лекциям 7.1.1 (ст. 131-140)							
	Практическое занятие 3.4. Линейная регрессия			4	4	Подготовка к практическому занятию[7.3.2] стр. 8							
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				2	Выполнение домашних КР [7.3.2] стр.9(по выбору преподавателя)							
	Итого по 3 разделу	18		18	34								
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		34		34	72								
ИТОГО по дисциплине		34		34	72								

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 занятиям [7.3.1 – 7.3.2], 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 (зачет с оценкой) 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 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 измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя специализированные программные средства	Не способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знаком с отдельными приемами измерения и наблюдения, обработкой и представлениями экспериментальных данных	Использует основные приемы измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных при решения стандартных задач, умеет находить и исправлять допущенные ошибки	Уверенно использует основные приемы измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных

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).

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

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

7.2. Справочно-библиографическая литература

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

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo_k_resheniyu_zadach_po_teorii_veroyatnosti_i_mat_statistik_e.pdf

7.3.2. 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.

Методические указания, разработанные НГТУ

7.3.3. 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

7.3.4. 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

7.3.5. 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

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

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/metod_rekom_lec_i_prakt.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 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znaniум.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://urait.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 №	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
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)	
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	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	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. 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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
		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 для учебных занятий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			Реквизиты подтверждающего документа
1	6308 Учебная аудитория г. Нижний Новгород, ул. Казанско шоссе, корп. 6	1. Доска меловая – 1 шт; 2. Кол-во посадочных мест - 36	
2	5225 Учебная аудитория г. Нижний Новгород, ул. Минина, корп. 5	1. Доска меловая – 1 шт; 2. Кол-во посадочных мест - 40	

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 рекомендованной литературы, представленной в разделе 6.

При изучении курса «Математическая статистика и теория вероятностей» проводится 3 проверочных работы в третьем семестре.

В работу № 1 входят вопросы по основным теоремам теории вероятностей 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний:

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

[https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo_k_resheniyu_zadach_po_teorii_veroyatnosti_i_mat_statistik e.pdf](https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo_k_resheniyu_zadach_po_teorii_veroyatnosti_i_mat_statistike.pdf)

В работу № 2 входят вопросы 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
Учебное пособие/ Л.Н. Ерофеева, С.В. Лещева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. –
Н.Новгород, 2014

https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo_k_resheniyu_zadach_po_teorii_veroyatnosti_i_mat_statistik e.pdf

В работу № 3 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., 117 с.

11.6. Методические указания для выполнения курсового проекта

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вопросы для собеседования и тестирования, индивидуальные задания для контрольных работ сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118.

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 [7.3.1 – 7.3.2], указанных в п. 7.3.

Примеры типовых заданий:

12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Занятие № 1.2 (4 часа)

- Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 20. Какова вероятность того, что это число кратно 5?
- 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.
- 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:
 - только один из стрелков попадет в мишень;
 - хотя бы один из стрелков попадет в мишень;
 - оба стрелка попадут в мишень;
 - ни один из стрелков не попадет в мишень;
 - ни один из стрелков не попадет в мишень.
- 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?
- 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:

- Дискретные случайные величины и их характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии.
- Биноминальное распределение.
- Распределение Пуассона.
- Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
- Примеры непрерывных законов распределения. Равномерное распределение.
- Показательный закон распределения.
- Нормальное распределение.

12.1.3. Типовые тестовые задания

Тема «Основные теоремы теории вероятностей»

- Формулировка теоремы сложения определяется тем, что события являются:
 - зависимыми или независимыми;
 - невозможными или достоверными;
 - несовместными или совместными;**
- Формулировка теоремы умножения определяется тем, что события являются:
 - 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 самостоятельной работы

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 факсимальное 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 ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЗАЧЕТА

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 поциальному 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.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету
(ОПК 4,ИОПК-4.1):**

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. Несмещенность, 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.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

“ ____ ” 20 ____ 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) «__» ____ 20 ____ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
протокол № _____ от «__» ____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ «__» ____ 20 ____ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» ____ 20 ____ г.