

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП
Д.В. Чайковский
«27» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2022 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕМАТИКА 3.2

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело		
Основная профессиональная образовательная программа	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		100	
ИТОГО, ч		180	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОМИ ШБИП

Руководитель ООП

Преподаватель

	Rожкова С.В.
	Чухарева Н.В.
	Галанов Ю.И.

2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно научные и общеинженерные знания	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В4	Владеет аппаратом теории рядов, теории вероятностей и математической статистики для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования инженерных задач, физических и химических явлений и процессов
				ОПК(У)-1.1У4	Умеет применять теорию числовых и функциональных рядов, решать задачи теории вероятностей, применять инструменты математической статистики при решении естественно-научных и математических задач
				ОПК(У)-1.132	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование	Индикатор достижения компетенции
РД1	Знает понятия теории рядов; ряды Тейлора, Маклорена, Фурье; знает математический аппарат современной теории вероятностей и математической статистики.		ОПК(У)-1.1.
РД2	Умеет решать стандартные теоретико-вероятностные задачи, разлагать функции в ряды Тейлора, строить Фурье-разложения		ОПК(У)-1.1
РД3	Владеет навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций, обработки и интерпретации выборочных данных.		ОПК(У)-1.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Числовые и функциональные ряды	РД1 РД2 РД3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	36
Раздел 2. Теория вероятностей	РД1 РД2 РД3	Лекции	12
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Математическая статистика	РД1 РД2 РД3	Лекции	12
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды: основные определения и свойства. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Разложения элементарных функций в степенные ряды. Применения степенных рядов. Ряды Фурье по

ортогональным системам. Минимальное свойство частных сумм рядов Фурье, критерии сходимости. Пространство функций со скалярным произведением. Сходимость тригонометрических рядов. Тригонометрические ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.

Темы лекций:

1. Числовые ряды: основные определения и свойства. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
2. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
3. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.
4. Ряды Фурье по ортогональным системам. Пространство функций со скалярным произведением. Сходимость тригонометрических рядов. Тригонометрические ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.

Темы практических занятий:

1. Числовые ряды: сумма, сходимость, признаки сравнения.
2. Знакоположительные ряды: признаки Даламбера, Коши, интегральный
3. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
4. Функциональные ряды, область сходимости.
5. Степенные ряды, разложение функций в ряд Тейлора.
6. Ряд Фурье: признак Дирихле, разложение периодических функций в ряд.
7. Разложение в ряд Фурье непериодических функций, неполные ряды Фурье.
8. Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»

Раздел 2. Теория вероятностей

Основные понятия: событие, вероятность. Различные способы задания вероятностей: классический, статистический, геометрический. Условные вероятности, независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема последовательных испытаний Бернулли, формула Бернулли. Понятие случайной величины и её закона распределения. Случайная величина дискретного типа, ряд распределения. Функция распределения случайной величины и её свойства. Случайная величина непрерывного типа, плотность распределения и её свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты. Основные законы распределения случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное). Функции от случайных величин. Распределение функции от случайной величины. Система двух случайных величин. Закон распределения системы двух случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины, условные законы распределения. Корреляция и регрессия. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теоремы Бернулли, Муавра-Лапласа.

Темы лекций:

1. Основные понятия: событие, вероятность. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них.
2. Случайные величины. Закон распределения, числовые характеристики.
3. Основные законы распределения случайных величин.
4. Функции от случайных величин. Система двух случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
5. Корреляция и регрессия.
6. Предельные теоремы теории вероятностей.

Темы практических занятий:

1. Комбинаторика. Непосредственный подсчёт вероятностей. Нахождение вероятностей сложных событий.
2. Схема последовательных испытаний Бернулли.
3. Случайные величины дискретного типа.
4. Случайные величины непрерывного типа.
5. Нормальное распределение.
6. Системы двух случайных величин дискретного типа.
7. Предельные теоремы теории вероятностей.
8. Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»

Раздел 3. Математическая статистика

Представление эмпирических данных. Понятие выборки, генеральной совокупности. Графическое представление эмпирических законов распределения: гистограмма, полигон, кумулятивная кривая. Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам параметров (состоительность, несмешённость, эффективность). Эмпирические моменты. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки. Понятие доверительной вероятности, уровня значимости, доверительного интервала. Точечное и интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие стохастической связи между случайными величинами. Корреляционный момент (ковариация). Определение коррелированных величин. Корреляционная таблица. Выборочный парный коэффициент корреляции. Значимость и надежность коэффициента корреляции. Парная полиномиальная регрессия. Уравнение регрессии. Оценивание коэффициентов регрессии. Адекватность (линейность) регрессии. Степень согласованности эмпирических данных. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины. Нулевая и альтернативная гипотезы. Односторонний и двусторонний критерий принятия решений. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Параметрические и непараметрические критерии проверки статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.

Темы лекций:

1. Выборочный метод. Эмпирические законы распределения
2. Точечные оценки параметров распределения. Эмпирические моменты. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
3. Методы получения точечных оценок
4. Выборочный парный коэффициент корреляции. Парная регрессия
5. Проверка параметрических гипотез.
6. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины. Критерий Пирсона.

Темы лабораторных занятий:

1. Моделирование выборки из биномиального распределения.
2. Моделирование выборки из равномерного распределения.
3. Моделирование выборки из нормального распределения.
4. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
5. Доверительный интервал для вероятности.
6. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины: закон Пуассона.
7. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины: нормальное распределение.
8. Контрольная работа по теме «Математическая статистика»

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в

следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд.. — Москва: Юрайт, 2012. — 480 с.- Текст непосредственный.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 11-е изд.. — Москва: Юрайт, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn_2433.pdf (дата обращения 30.08.2022).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Теория вероятностей : учебное пособие / В. К. Барышева, Ю. И. Галанов, Е. Т. Ивлев, Е. Г. Пахомова; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m114.pdf> (дата обращения 30.08.2022).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
4. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2026> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Пискунов , Н. С . Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие для вузов: В 2 т. Т. 2 / Н. С. Пискунов . —Москва : Интеграл-Пресс , 2008. — 544 с.- Текст: непосредственный
6. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — Екатеринбург: АТП, 2011. — 432 с.: ил.. — ISBN 5-93913-011-1.— Текст: непосредственный

Дополнительная литература

1. Чудесенко, В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) / Чудесенко В. Ф.. — 5-е изд.,стор. . — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 192 с. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=433 (дата обращения 30.08.2022).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Магазинников, Л. И. Высшая математика : учебное пособие. IV, Теория вероятностей / Л. И. Магазинников; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. — Томск: Изд-во ТГУСУиР, 1998. — 118 с.- Текст непосредственный.
3. Сборник задач по математике для вузов: Учебное пособие: В 4 ч. Ч. 4: Теория вероятностей. Математическая статистика / под ред.: А. В. Ефимова, А. С. Поспелова . — 3-е изд., перераб. и доп. . — М. : Физматлит , 2004.- 432 с.
4. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебное пособие для бакалавриата / Национальный исследовательский

- Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 131 с.-
Текст: непосредственный
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. — 11-е изд.. — Москва: Айрис-Пресс, 2013. — 604 с. .- Текст: непосредственный

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Математика 3.2. Автор: Галанов Ю.И., Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=127> Материалы представлены 4 модулями. Каждый модуль содержит лекции, тесты, материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, дополнительные задания для самостоятельной работы
2. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; pdfforge PDFCreator; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 139, 140, 141, 142, 143	Комплект оборудования для проведения занятий: – компьютер - 1 шт.; – проектор – 1 шт. – Доска аудиторная настенная - 1 шт. – Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; – Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.;Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 512, 515, 529, 533	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 536 - 537	Комплект оборудования для проведения занятий: – компьютер – 27 шт. – проектор – 2 шт. – Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; – Шкаф для документов - 3 шт.; – Стеллаж - 2 шт.;
4	Аудитория для самостоятельной работы: 634034 г. Томская область, Томск, ул. Белинского, д. 53а, НТБ, читальный зал	Комплект оборудования для самостоятельной и групповой работы: – компьютер – 8 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
(приема 2022 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОМИ		Галанов Ю.И.

Программа одобрена на заседании ОМИ

протокол от «27» мая 2022 г. № 33).

И.о. заведующего кафедрой-руководителя
отделения на правах кафедры ОМИ ШБИП

 С.В. Рожкова

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании отделения (протокол)