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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
Чайковский Д.В.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическая статистика

Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	**Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	II	семестр	**4**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**16**
	Практические занятия		**16**
	Лабораторные занятия		**16**
	ВСЕГО		**48**
Самостоятельная работа, ч			**60**
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			**курсовая работа**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**Зачет, Диф. зачет**	Обеспечивающее подразделение	**ОМИ ШБИП**

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения	Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП	Крицкий О.Л.
Преподаватель	Шинкеев М.Л.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Р6	ОПК(У)-1.В1	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
			ОПК(У)-1.У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
			ОПК(У)-1.З1	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
			ОПК(У)-1.В2	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
			ОПК(У)-1.У2	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
			ОПК(У)-1.З2	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
ОПК(У)-2	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию образовательного контента, прикладных баз данных	Р4	ОПК(У)-2.В3	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
			ОПК(У)-2.У3	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
			ОПК(У)-2.З3	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
			ОПК(У)-2.В4	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
			ОПК(У)-2.У4	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
			ОПК(У)-2.З4	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Математическая статистика» относится к базовой части Блока 1 учебного плана ООП по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения математических и технических дисциплин. Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться дисциплины естественнонаучного цикла, профессионального цикла.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	**Наименование**	
РД1	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач. Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления. Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач. Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления	ОПК(У)-1.В1 ОПК(У)-1.У1 ОПК(У)-1.З1 ОПК(У)-1.В2 ОПК(У)-1.У2 ОПК(У)-1.З2
РД2	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных. Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики. Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных. Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных. Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов.	ОПК(У)-2.В3 ОПК(У)-2.У3 ОПК(У)-2.З3 ОПК(У)-2.В4 ОПК(У)-2.У4 ОПК(У)-2.З4

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. Выборочный метод	РД-1, РД-2	Лекции	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Практические занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел 2. Оценивание параметров распределений	РД-1, РД-2	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**4**
		Практические занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел 3. Проверка статистических гипотез	РД-1, РД-2	Лекции	**6**
		Лабораторные занятия	**6**
		Практические занятия	**6**
		Самостоятельная работа	**16**
Раздел 4. Оценивание статистических зависимостей	РД-1, РД-2	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**4**
		Практические занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**16**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Выборочный метод

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

1. Основные понятия выборочного метода.

Темы практических занятий:

1. Представление выборки в виде статистического ряда, вычисление выборочных характеристик, исследование свойств выборочных характеристик.

Названия лабораторных работ:

1. Построение простых и интервальных статистических рядов.

Раздел 2. Оценивание параметров распределений

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

2. Точечное оценивание. Методы построения оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Эффективные оценки, неравенство Рао-Крамера.
3. Интервальное оценивание. Распределения хи-квадрат и Стьюдента. Точные доверительные интервалы для параметров нормальной совокупности.

Темы практических занятий:

2. Построение оценок методами моментов и максимального правдоподобия. Проверка эффективности оценок.
3. Построение доверительных интервалов для параметров нормальной совокупности.

Названия лабораторных работ:

2. Исследование сходимости выборочных моментов для различных совокупностей (4 час).

Раздел 3. Проверка статистических гипотез

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

4. Статистические гипотезы и критерии, уровень значимости и мощность критерия. Критерий отношения правдоподобия.
5. Критерии согласия. Гипотеза о законе распределения, критерии Колмогорова и Пирсона. Использование критерия Пирсона для проверки гипотез независимости и однородности.
6. Критерии для проверки гипотез о параметрах нормальных совокупностей.

Темы практических занятий:

4. Построение наиболее мощных и минимаксных критериев.
5. Проверка гипотез о законе распределения на основе критерия хи-квадрат Пирсона.
6. Проверка гипотез о параметрах нормальных совокупностей.

Названия лабораторных работ:

3. Проверка гипотез о законе распределения.
4. Проверка гипотезы независимости парных наблюдений на основе таблицы сопряженности признаков и критерия хи-квадрат.
5. Проверка гипотезы однородности распределений нескольких совокупностей.

Раздел 4. Оценивание статистических зависимостей

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

7. Корреляционный анализ.

8. Регрессионный анализ. Оценивание параметров и проверка адекватности модели множественной линейной регрессии.

Темы практических занятий:

7. Построение точечных и интервальных оценок для коэффициента корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции.
8. Оценивание значимости коэффициента детерминации и параметров модели множественной линейной регессии.

Названия лабораторных работ:

6. Множественная линейная регрессия. Оценка параметров и проверка значимости модели (4 час).

Тематика курсовых работ:

1. Исследование динамики цен акций Газпром АО методами регрессионного анализа.
2. Исследование динамики курса USD\RUB методами регрессионного анализа.
3. Исследование динамики цен акций Лукойл методами регрессионного анализа.
4. Исследование динамики курса GBR\RUB методами регрессионного анализа.
5. Исследование динамики цен акций Сбербанк методами регрессионного анализа.
6. Исследование динамики курса EUR\RUB методами регрессионного анализа.
7. Исследование динамики цен акций Роснефть методами регрессионного анализа.
8. Исследование динамики курса CNY\RUB методами регрессионного анализа.
9. Исследование динамики цен акций ВТБ-АО методами регрессионного анализа.
10. Исследование динамики цен акций МТС-АО методами регрессионного анализа.

Методические указания по выполнению работ доступны на персональной странице https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение курсовой работы;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных конференциях, семинарах и студенческих олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2411.pdf (дата обращения: 18.02.2017). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

2. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 11-

е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2433.pdf (дата обращения: 18.02.2017). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

3. Теория вероятностей и математическая статистика для технических университетов учебное пособие: / О. Л. Крицкий, А. А. Михальчук, М. Л. Шинкеев, А. Ю. Трифонов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2014. - Ч. 1: Теория вероятностей . — 3-е изд., испр.. — 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m139.pdf (дата обращения: 18.02.2017). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Гнеденко, Борис Владимирович. Курс теории вероятностей : учебник / Б. В. Гнеденко; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. — 11-е изд.. — Москва: ЛЕНАНД, 2015. — 446 с. - Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Пугачев, Владимир Семенович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. С. Пугачев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Физматлит, 2002. — 496 с. – Текст : непосредственный.
2. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 320 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154 (дата обращения: 18.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей : учебник / Е. С. Вентцель. — 11-е изд., стер.. — Москва: КноРус, 2010. — 658 с.: ил. Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Емельянов, Георгий Владимирович. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 2-е изд., стер.. — СПб.: Лань, 2007. — 336 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — ISBN 978-5-8114-0743-9.

   URL:
   http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C132100

2. Зубков, Андрей Михайлович. Сборник задач по теории вероятностей : учеб.пособие / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. — Москва: Лань, 2009. — 317, [2] с.: ил.: 21 см. — Учебники для вузов: Специальная литература. —. — Библиогр.: с.319.. — ISBN 978-5-8114-0975-4. Схема доступа:

   http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=154

6.2 Информационное обеспечение

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

1. https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2380 – электронный курс “Математическая статистика”, ТПУ, 2017, разработчик Шинкеев М.Л.
2. https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM- персональный сайт преподавателя дисциплины М.Л. Шинкеева.
3. http://www.nsu.ru/mmf/tvims/ - сайт кафедры Теории вероятностей и математической статистики НГУ.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ): MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (Per License) (ОИТ ИШИТР).

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для одежды - 1 шт.; – Шкаф для документов - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; – Компьютер - 11 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика» профиля «Прикладная математики и информатика» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий Олег Леонидович
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лисок Александр Леонидович
Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ		Бельснер Ольга Александровна

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав.кафедрой – руководитель отделения
д.ф.-м.н., профессор _____/Трифонов А.Ю./