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

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ \_\_2020\_\_\_\_\_ г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МАТЕМАТИКА 4.1** | | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Направление подготовки/ специальность | 01.03.02 Прикладная математика и информатика  09.03.01 Информатика и вычислительная техника  09.03.04 Программная инженерия  11.03.04 Электроника и наноэлектроника  12.03.01 Приборостроение  12.03.02 Оптотехника  12.03.04 Биотехнические системы и технологии  13.03.01Теплоэнергетика и теплотехника  13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  14.03.02 Ядерная физика и технологии  21.03.01 Нефтегазовое дело | | | | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) |  | | | | | |
| Специализация |  | | | | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Курс | 2 | семестр | | **4** | | | |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **3** | | | | | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | | | | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | | | 24 | |
| Практические занятия | | | | 24 | |
| Лабораторные занятия | | | | 0 | |
| ВСЕГО | | | | 48 | |
| Самостоятельная работа, ч | | | | | **60** | |
| ИТОГО, ч | | | | | **108** | |
| Вид промежуточной аттестации | **Экзамен** | | Обеспечивающее подразделение | | | **ОМИ ШБИП** |
|  |  | | | | | |
| Зав.каф.-руководитель ОМИ ШБИП |  | | | | | Трифонов А.Ю. |
| Руководитель ООП |  | | | | |  |
| Преподаватель |  | | | | | Михальчук А.А. |

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** | **Индикаторы достижения компетенций** | | **Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код индикатора** | **Наименование индикатора достижения** | **Код** | **Наименование** |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | И.УК(У)-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие | УК(У)-1.1В1 | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера |
| УК(У)-1.1У1 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера |
| УК(У)-1.1З1 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера |
| **ОПК(У)-1** (для ООП 01.03.02, 09.03.01, 09.03.04, 11.03.04, 12.03.01, 12.03.02, 12.03.04, 14.03.02, 21.03.01)  **ОПК(У)-2** (для ООП 13.03.01, 13.03.02 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в  области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | **И.ОПК(У)-1.2. / И.ОПК(У)-2.2** | Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности | ОПК(У)-1.В4  /ОПК(У)-2.В4 | Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. |
| ОПК(У)-1.У4  /ОПК(У)-2.У4 | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных |
| ОПК(У)-1.З4  /ОПК(У)-2.З4 | Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики |

# 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

# 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине[[1]](#footnote-1)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине[[2]](#footnote-2)** | | **Индикатор достижения компетенции** |
| **Код** | **Наименование** |
| РД1 | Уметь использовать алгебру вероятностей случайных событий | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |
| РД2 | Уметь применять законы распределения случайной величины и их систем | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |
| РД3 | Уметь использовать законы больших чисел | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |
| РД4 | Уметь практически применять выборочный метод | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |
| РД5 | Уметь строить регрессионные модели | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |
| РД6 | Уметь проверять статистические гипотезы | И.УК(У)-1.1  **И.ОПК(У)-1.2..** |

# 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[[3]](#footnote-3)** | **Объем времени, ч.** |
| **Раздел 1.**  **Случайные события** | РД1 | Лекции | **6** |
| Практические занятия | **6** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **6** |
| **Раздел 2.**  **Случайные величины и их системы** | РД2 | Лекции | **6** |
| Практические занятия | **6** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **6** |
| **Раздел 3.**  **Закон больших чисел и предельные теоремы** | РД3 | Лекции | **2** |
| Практические занятия | **2** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **3** |
| **Раздел 4.**  **Выборочный метод и оценивание параметров** | РД4 | Лекции | **4** |
| Практические занятия | **4** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **6** |
| **Раздел 5.**  **Элементы корреляционно - регрессионного анализа** | РД5 | Лекции | **2** |
| Практические занятия | **2** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **3** |
| **Раздел 6. Проверка статистических гипотез** | РД6 | Лекции | **4** |
| Практические занятия | **4** |
| Лабораторные занятия | **0** |
| Самостоятельная работа | **6** |

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Случайные события.**

Понятие пространства элементарных исходов и случайного события, классификация событий, алгебра событий. Вероятность события, статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Аксиоматическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности, независимость событий, теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема последовательных испытаний Бернулли, формула Бернулли, приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.

**Темы лекций:**

1. Алгебра случайных событий.
2. Алгебра вероятностей случайных событий.
3. Схема последовательных испытаний Бернулли.

**Темы практических занятий:**

1. Алгебра случайных событий.
2. Алгебра вероятностей случайных событий.
3. Схема последовательных испытаний Бернулли.

**Раздел 2. Случайные величины и их системы.**

Понятие случайной величины и ее закона распределения. Случайная величина дискретного типа, ряд распределения. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Случайная величина непрерывного типа, плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Основные законы распределения случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное).

Понятие случайного вектора. Дискретные и непрерывные вектора. Законы распределения случайных векторов. Понятие независимости случайных величин, условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин, свойства характеристик. Ковариация и коэффициент корреляции, свойства коэффициента корреляции.

**Темы лекций:**

1. Случайная величина и ее законы распределения.
2. Числовые характеристики распределения случайной величины.
3. Системы случайных величин.

**Темы практических занятий:**

1. Случайная величина и ее законы распределения.
2. Числовые характеристики распределения случайной величины.
3. Системы случайных величин.

**Раздел 3. Закон больших чисел. Предельные теоремы.**

Неравенства Чебышева. Предельные теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова, Муавра-Лапласа.

**Темы лекций:**

1. Закон больших чисел и предельные теоремы.

**Темы практических занятий:**

1. Контрольная работа по ТВ.

**Раздел 4. Выборочный метод и оценивание параметров распределения**

Представление эмпирических данных. Понятие выборки, генеральной совокупности. Графическое представление эмпирических законов распределения: гистограмма, полигон, кумулятивная кривая. Требования к оценкам параметров (состоятельность, несмещенность, эффективность). Эмпирические моменты. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение, эксцесс, асимметрия и их интерпретация. Способ моментов. Интервальные оценки. Понятие доверительной вероятности, уровня значимости, доверительного интервала. Точечное и интервальное оценивание параметров нормального распределения.

**Темы лекций:**

1. Выборочный метод. Эмпирические законы распределения. Эмпирические моменты.
2. Доверительный интервал. Интервальные оценки.

**Темы практических занятий:**

1. Выборочный метод. Эмпирические законы распределения. Эмпирические моменты.
2. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

**Раздел 5. Элементы корреляционно - регрессионного анализа**

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.

**Темы лекций:**

1. Выборочный парный коэффициент корреляции. Парная регрессия.

**Темы практических занятий:**

1. Выборочный парный коэффициент корреляции. Парная регрессия.

**Раздел 6. Проверка статистических гипотез**

Основные задачи проверки гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Односторонний и двусторонний критерий принятия решений. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Параметрические и непараметрические критерии проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних значений нормально распределенных совокупностей. Критерий согласия Пирсона.

**Темы лекций:**

1. Статистическая гипотеза. Критерий проверки статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.
2. Проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних значений нормально распределенных совокупностей.

**Темы практических занятий:**

1. Проверка гипотез о законе распределения и числовых характеристиках.
2. Контрольная работа по МС.

# 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. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общей редакцией К. В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — ISBN 978-5-9765-2069-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84347 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10249 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2934-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103061 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Геворкян, П. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П. С. Геворкян, А. В. Потемкин, И. М. Эйсымонт. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-9221-1682-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91142 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113901 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд.. — Москва: Юрайт, 2014. — 479 с.: ил.. — Бакалавр. Базовый курс. — Предметный указатель: с. 474-479.. — ISBN 978-5-9916-3461-8. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C291648> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

**Дополнительная литература**

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Юрайт, 2015. — 404 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C316063> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. [Лазарева, Л. И](http://catalog.lib.tpu.ru/files/names/document/RU/TPU/pers/27010). Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие / Л. И. Лазарева, А. А. Михальчук; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., стер.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 144 с.: ил.. — Библиогр.: с. 141. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C201836> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. [Кацман, Ю. Я.](http://catalog.lib.tpu.ru/files/names/document/RU/TPU/pers/29346) Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебное пособие для бакалавриата / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 131 с, <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C333342> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

**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 4.1 Шинкеев М.Л., Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2380> Материалы представлены 3 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, тесты, 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. Операционная система MS Windows 10
2. Программный пакет Microsoft Office 2010 Profession, Microsoft Office 2016 Profession
3. Математический пакет MathCad 15
4. Microsoft Visual Studio 2017

**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 | Комплект оборудования для проведения занятий:   * компьютер - 1 шт.; * проектор – 1 шт. |
|  | Учебная аудитория для проведения практических занятий.  634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 320 | Комплект оборудования для проведения занятий:   * компьютер – 20 шт. * компьютер преподавателя – 2 шт. * проектор – 2 шт. |
|  | 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 (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | Подпись | ФИО |
| Доцент ОМИ ШБИП |  | Михальчук А.А. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Программа одобрена на заседании ОМИ (протокол от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2020 г. №\_\_\_).

Зав.каф.-руководитель отделения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Ю. Трифонов **Лист изменений рабочей программы дисциплины[[4]](#footnote-4):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Учебный год** | **Содержание /изменение** | **Обсуждено на заседании Отделения / Центра …. (протокол)** |
| 20\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год | 1. Изменены реквизиты ….. 2. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины «….» 3. … | От 00.00.2019 г.  № \_\_\_\_ |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры» [↑](#footnote-ref-1)
2. Результаты обучения более детализировано представляют индикаторы достижения компетенций как формируемые знания, умения и опыт (навыки), конкретные действия, выполняемые обучающимся, после успешного освоения дисциплины (в соответствии с Матрицей компетенций ООП) [↑](#footnote-ref-2)
3. Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом [↑](#footnote-ref-3)
4. *Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.* [↑](#footnote-ref-4)