

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

«02» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2020 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| МАТЕМАТИКА 4.1                                                                                                                              |                                        |         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования | 11.03.04 Электроника и наноэлектроника |         |     |
|                                                                                                                                             | Прикладная электронная инженерия       |         |     |
|                                                                                                                                             | Инжиниринг в электронике               |         |     |
|                                                                                                                                             | высшее образование - бакалавриат       |         |     |
| Курс                                                                                                                                        | 2                                      | семестр | 4   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                                              | 3                                      |         |     |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                   | Временной ресурс                       |         |     |
|                                                                                                                                             | Лекции                                 |         | 24  |
|                                                                                                                                             | Практические занятия                   |         | 24  |
|                                                                                                                                             | Лабораторные занятия                   |         | 0   |
|                                                                                                                                             | ВСЕГО                                  |         | 48  |
|                                                                                                                                             | Самостоятельная работа, ч              |         | 60  |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                    |                                        |         | 108 |

Вид промежуточной  
аттестации

| Экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОМИ ШБИП |
|---------|---------------------------------|----------|
|---------|---------------------------------|----------|

Зав. кафедрой - руководитель  
отделения на правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | А.Ю. Трифонов  |
|                                                                                      | В.С. Иванова   |
|                                                                                      | Н.М. Филипенко |

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                                                        | И.УК(У)-1.1В1                                               | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                  |
|                 |                                                                                                                                |                                   |                                                                                                            | И.УК(У)-1.1У1                                               | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                |                                   |                                                                                                            | И.УК(У)-1.1З1                                               | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                  |
| ОПК(У)-1        | Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности      | И.ОПК(У)-1.2.                     | Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности | И.ОПК(У)-1.2В1                                              | Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. |
|                 |                                                                                                                                |                                   |                                                                                                            | И.ОПК(У)-1.2У1                                              | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                |                                   |                                                                                                            | И.ОПК(У)-1.2З1                                              | 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

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                        | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                           |                                  |
| РД1                                           | Владеет основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики | И.УК(У)-1.1<br>И.ОПК(У)-1.2..    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| РД2 | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных, а именно: алгебру вероятностей случайных событий, законы распределения случайной величины и их систем, законы больших чисел и предельные теоремы, выборочный метод и оценивание параметров, регрессионные модели, правила построения и проверки статистических гипотез                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | И.УК(У)-1.1<br>И.ОПК(У)-1.2. |
| РД3 | Знает аксиоматическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса, схему последовательных испытаний Бернулли, формулу Бернулли, приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона, функцию распределения случайной величины и ее свойства, плотность распределения и ее свойства, числовые характеристики случайных величин и их свойства, основные законы распределения случайных величин, законы распределения случайных векторов, неравенства Чебышева, предельные теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова, Муавра-Лапласа, выборочный метод, эмпирические законы распределения, эмпирические моменты, доверительный интервал, интервальные оценки, выборочный парный коэффициент корреляции, парная регрессия, проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних значений нормально распределенных совокупностей, критерий согласия Пирсона. | И.УК(У)-1.1<br>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 | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>Случайные события</b>                               | РД1                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                      | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 2.<br/>Случайные величины и их системы</b>                 | РД1                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                      | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 3.<br/>Закон больших чисел и предельные теоремы</b>        | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                      | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 3                 |
| <b>Раздел 4.<br/>Выборочный метод и оценивание параметров</b>        | РД1                                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                      | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 6                 |
| <b>Раздел 5.<br/>Элементы корреляционно - регрессионного анализа</b> | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                      | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 3                 |
| <b>Раздел 6. Проверка статистических гипотез</b>                     | РД1                                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                                      | РД2                                          | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                      | РД3                                          | 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>. — 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>. — 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>. — 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>. — 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. 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.
2. 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>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Лазарева, Любовь Ивановна. 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.
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,

## 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
4. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;

**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**  
В учебном процессе используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                               | Наименование оборудования                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 227         | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест;<br>Компьютер - 88 шт.;<br>Проектор - 1 шт. |
| 2  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 529 | Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.;                                                                       |
| 3  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 310         | Доска аудиторная настенная - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.;<br>Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | ФИО            |
|------------|----------------|
| Доцент ОМИ | Н.М. Филипенко |

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 37 от 01.09.2020).

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.



П.Ф. Баранов

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год            | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обсуждено на заседании ОЭИ<br>ИШНКБ<br>(протокол) |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 2021/22<br>учебный год | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено цели освоения дисциплины</li><li>2. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li><li>4. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины</li><li>5. Обновлен список литературы</li><li>6. Обновлен перечень профессиональных баз</li><li>7. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины</li><li>8. Обновлено материалы в ФОС дисциплины</li></ol> | От 30.08.2021 г.<br>№ 54                          |