

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИМКБ

Д.А. Седнев

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Теория и методы эксперимента                         |                                                  |         |   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 12.03.01 Приборостроение                         |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Приборостроение                                  |         |   |
| Специализация                                        | Приборы и методы контроля качества и диагностики |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                 |         |   |
| Курс                                                 | 3                                                | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                 |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                           | 16      |   |
|                                                      | Практические занятия                             | 16      |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                             | 32      |   |
|                                                      | ВСЕГО                                            | 64      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                  | 44      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                  | 108     |   |

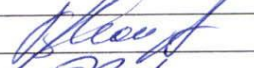
Вид промежуточной аттестации

зачет

Обеспечивающее подразделение

ОКД

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры отделения  
контроля и диагностики  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | А.П. Суржилов |
|  | Б.Б. Мойзес   |
|  | Г.В. Вавилова |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                        | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                 |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                 |
| ОПК(У)-4        | Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности | Р1                      | ОПК(У)-4.В1                                                 | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений |
|                 |                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-4.У1                                                 | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений       |
|                 |                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-4.З1                                                 | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений                                          |
| ОПК(У)-5        | Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований                                   | Р5                      | ОПК(У)-5.В1                                                 | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                              |
|                 |                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-5.У1                                                 | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов                                     |
|                 |                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-5.З1                                                 | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                                |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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 |                                                                                                                                           | Код компетенции      |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                              |                      |
| РД 1                                          | Понимать и уметь применять знания из теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов измерения                  | ОПК(У)-4<br>ОПК(У)-5 |
| РД 2                                          | Знать основные термины из области измерений и уметь оперировать ими                                                                       |                      |
| РД 3                                          | Классифицировать различные виды погрешностей и владеть опытом их рассчитывать исходя из условия задачи                                    |                      |
| РД 4                                          | Обрабатывать и представлять результаты прямых и косвенных измерений с учетом различных видов погрешностей                                 |                      |
| РД 5                                          | Рассчитывать погрешности средств измерения по их структурным схемам и анализировать факторы влияющие на наличие разного рода погрешностей |                      |

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. Общие сведения из теории вероятности и математической статистики | РД1                                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | 12                |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ                            | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел 3. Основы измерений                                                 | РД2, РД3, РД 4                               | Лекции                    | 2                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел 4. Измерение и его точность                                         | РД1, РД2, РД3, РД4                           | Лекции                    | 4                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел 5. Средства измерения                                               | РД2, РД3, РД4, РД5                           | Лекции                    | 4                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | 10                |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Общие сведения из теории вероятности и математической статистики

Общие сведения из теории вероятности и математической статистики

##### Темы лекций:

1. Общие сведения из теории вероятности. Основы математической статистики
2. Основы теории оценивания. Проверка статистических гипотез

##### Темы практических занятий:

1. Решение задач из теории вероятностей. Случайные величины. Элементы математической статистики.
2. Решение задач из теории оценивания. Применение знаний для проверки статистических гипотез

##### Названия лабораторных работ:

1. Входной контроль. Проверка умений работать с MATHCAD.
2. Применения MATHCAD для решения задач теории вероятности.
3. Элементарные задачи математической статистики.
4. Оценка параметров распределения.
5. Применение MATHCAD для решения задач по проверке статистических гипотез

## **Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ**

Корреляционный и регрессионный анализ

### **Темы лекций:**

1. Корреляционный и регрессионный анализ

### **Темы практических занятий:**

1. Отработка навыков проведения корреляционного и регрессионного анализа.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Регрессионный анализ.

## **Раздел 3. Основы измерений**

Основные понятия об измерениях

### **Темы лекций:**

1. Основные понятия об измерениях. Свойства, величины, единицы измерений

### **Темы практических занятий:**

1. Единицы измерений. Система СИ. Эталон единиц измерения. Шкалы измерений.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Применение MATHCAD для решения задач по оценке параметров функциональных зависимостей

## **Раздел 4. Измерение и его точность**

Погрешности измерения и обработка результатов измерения

### **Темы лекций:**

1. Общие сведения о этап проведения измерения. Погрешности измерения
2. Обработка результатов измерения

### **Темы практических занятий:**

1. Виды погрешностей
2. Обработка результатов прямых и косвенных измерений

### **Названия лабораторных работ:**

1. Исключение промахов
2. Обработка результатов прямых и косвенных измерений

## **Раздел 5. Средства измерения**

Средства измерения и их метрологические характеристики.

### **Темы лекций:**

1. Средства измерения и их метрологические характеристики. Измерительные преобразователи. Структурные схемы средств измерения
2. Метрологическая надежность средств измерения. Планирование измерительного эксперимента

### **Темы практических занятий:**

1. Расширение пределов измерения средств измерения.
2. Итоговое тестирование по дисциплине

### **Названия лабораторных работ:**

1. Метрологические характеристики и средства измерений
2. Погрешности при измерении электрических величин
3. Нормирование класса точности средств измерения

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература:**

1. Вавилова, Г. В. Математическая обработка результатов измерения : учебное пособие / Г. В. Вавилова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра информационно-измерительной техники (ИИТ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m295.pdf> (дата обращения: 18.02.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд.. — Москва: Юрайт, 2012. — 480 с.: ил

3. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Г. Щепетов; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА). — 2-е изд., стер.. — Москва: Юрайт, 2016. — 271 с.: ил.

##### **Дополнительная литература:**

1. Вавилова, Г. В. Теория погрешностей : электронный курс / Г. В. Вавилова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра физических методов и приборов контроля качества (ФМПК). — Томск: TPU Moodle, 2017. — URL: обращения: 18.02.2017). - <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2003>(дата — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

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: 18.02.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Юрайт, 2013. – 838 с.: ил.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

## 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<br>634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7<br>506                      | Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизованный экран для проектора Projecta Cjmpact Electrol 183*240 - 1 шт.; Осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7<br>311                      | Экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 1 шт.; Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7<br>505 | Портативный измеритель RLC E7-22 - 5 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 3 шт.; Экран настенный рулонный GEHA - 1 шт.; Осциллограф GDS-806S - 7 шт.; Проектор Toshiba X3000 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 шт.; Цифровой мультиметр 109N - 3 шт.; Вольтметр универсальный цифровой APPA 109N USB - 4 шт.; Осциллограф GDS-820S - 2 шт.; Компьютер INTANT i3240_T - 12 шт.; Источник питания GPS-4251 - 4 шт.; Источник питания GPS-4303 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационно-измерительная техника и технологии» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | Ученая степень, ученое звание | ФИО           |
|------------|-------------------------------|---------------|
| Доцент ОКД |                               | Г.В. Вавилова |

Программа одобрена на заседании кафедры ФМПК ИНК (протокол от «25» 05 2017 г. №13).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  
д.ф.-м.н., профессор



/А.П. Суржилов/

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обсуждено на заседании<br>ОКД ИШНКБ (протокол) |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2018/2019   | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий<br>3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий                                                                                    | Протокол №7 от 26.06.2018                      |
| 2018/2019   | 1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» | Протокол №8 от 27.08.2018                      |
| 2019/2020   | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий<br>3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий                                                                                    | Протокол №27 от 24.06.2019                     |