

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИШНКБ

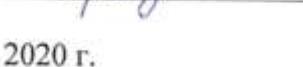
Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория и методы эксперимента		
Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности	
Специализация	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	3 семестр 5	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32
	Практические занятия	24
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	88
Самостоятельная работа, ч		128
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет (КР)	Обеспечивающее подразделение	ОКД
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----

Зав. кафедрой – руководитель ОКД на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.П. Суржиков
		Б.Б. Мойзес
		Г.В. Вавилова

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
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	И.ОПК(У)-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.1З1	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		И.ОПК(У)-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.2В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.2З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов

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	
РД 1	Понимать и уметь применять знания из теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов измерения	И.ОПК(У)-3.1
РД 2	Знать основные термины из области измерений и уметь оперировать ими	И.ОПК(У)-3.1
РД 3	Классифицировать различные виды погрешностей и владеть опытом их рассчитывать исходя из условия задачи	И.ОПК(У)-3.2
РД 4	Обрабатывать и представлять результаты прямых и косвенных измерений с учетом различных видов погрешностей	И.ОПК(У)-3.2
РД 5	Рассчитывать погрешности средств измерения по их структурным схемам и анализировать факторы влияющие на наличие разного рода погрешностей	И.ОПК(У)-3.2

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 ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие сведения из теории вероятности и математической статистики	РД1	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Основы измерений	РД2, РД3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	18
Раздел 4. Измерение и его точность	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 5. Средства измерения	РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40

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
2. Основы математической статистики
3. Основы теории оценивания.
4. Проверка статистических гипотез

Темы практических занятий:

1. Решение задач из теории вероятностей. Случайные величины
2. Элементы математической статистики.
3. 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

¹ Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

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
2. Свойства, величины, единицы измерений

Темы практических занятий:

1. Единицы измерений. Система СИ
2. Эталон единиц измерения. Шкалы измерений
3. Подготовка и проведения контрольной работы по изученному материалу

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
2. Погрешности измерения
3. 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
2. Измерительные преобразователи
3. Структурные схемы средств измерения
4. Метрологическая надежность средств измерения
5. Планирование измерительного эксперимента

Темы практических занятий:

1. Расширение пределов измерения средств измерения
2. Подготовка и проведения контрольной работы по изученному материалу
3. 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

Тематика курсовых проектов:

Обработка и представление результатов измерительного эксперимента

Расчетная часть курсовой работы состоит из четырех разделов:

1. Получение экспериментальных данных с помощью симулятора, сформированного в среде графического программирования LabView. В симулятор вводятся исходные данные (по вариантам).
2. Проведение анализа данных в соответствии с заданием (по вариантам).
3. Обработка полученных экспериментальные данные.
4. Представление результатов измерения.

Выбор варианта для расчетного раздела курсовой работы осуществляется в соответствии с номером в списке группы или по согласованию с преподавателем (допускается самостоятельный выбор темы).

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: 18.02.2018). — 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: 18.02.2019). - <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: 18.02.2018). – 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; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Document Foundation LibreOffice MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; NI LabVIEW 2009 ASL; Oracle VirtualBox TOR Coop Elcut Student

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 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 311	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.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 309	Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.;Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.;Компьютер конфигурации №1 Intel Core i3 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 506	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.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7 505	Портативный измеритель RLC E7-22 - 5 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 3 шт.; Экран настенный рулонный GENA - 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, профиль «Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле и безопасности» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень ученое звание	ФИО
Доцент ОКД	К.т.н.	Г.В. Вавилова

Программа одобрена на заседании Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «26» 06 2018 г. №7).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  /А.П. Суржиков/
д.ф.-м.н., профессор

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №27 от 24.06.2019
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	Протокол №6-1 от 01.09.2020