

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИНКБ ТПУ

Д.А. Седнев

« 10 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория и методы эксперимента

Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы контроля и диагностики		
Специализация	Информационные системы контроля и диагностики		
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

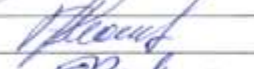
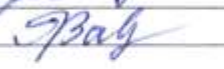
Вид промежуточной
аттестации

Экзамен,
диф. зачет
(КП)

Обеспечивающее
подразделение

ОКД

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
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 экспериментальных 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).

Перечень исходных данных по вариантам представлен в методических указаниях к выполнению курсового проекта, представленного в электронном курсе <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2003>

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 контролируемых 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: 18.02.2019). — 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: 18.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

3. Садовский, Г. А. Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие / Г. А. Садовский. – Москва: Высшая школа, 2008. – 478 с.: ил.

4. 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

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

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**):

WinDjView; 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

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,	Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизированный 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.

	Савиных улица, д. 7, 506	
2.	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	Вольтметр универсальный цифровой APPA 109N USB - 4 шт.; Портативный измеритель RLC E7-22 - 5 шт.; Компьютер INSTANT i3240_T - 12 шт.; Экран настенный рулонный GEHA - 1 шт.; Цифровой мультиметр 109N - 3 шт.; Источник питания GPS-4251 - 4 шт.; Источник питания GPS-4303 - 1 шт.; Проектор Toshiba X3000 - 1 шт.; Осциллограф GDS-820S - 2 шт.; Генератор сигналов SFG-2104 - 3 шт.; Осциллограф GDS-806S - 7 шт.; Генератор сигналов специальной формы SFG-2104 - 6 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 «Информационные системы контроля и диагностики» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от «24» 06 2019 г. №27).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  /А.П. Суржиков/
д.ф.-м.н. подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД ИШНКБ (протокол)
2020/21	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	Протокол №6-1 от 01.09.2020