

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Инженерной
школы

Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы и средства измерений и контроля

Направление подготовки/ специальность	27.04.01 «Стандартизация и метрология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Специализация	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	–	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
в т.ч отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
-----------------------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель ОАР
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.А. Филипас
	С.В. Муравьев
	Ю.К. Рыбин

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	способен анализировать состояние и динамику метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств	ПК(У)- 3.В3	Владеет навыками анализа метрологического обеспечения производства
		ПК(У)- 3.У3	Умеет применять различные методы измерений в соответствии с конкретной измерительной задачей, анализировать и обобщать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности
		ПК(У)- 3.33	Знает основные методы измерений и принципы работы современных средств измерений и контроля, основы проведения экспериментов при измерениях физических величин

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Выбирать метод измерений конкретной физической величины	ПК(У)-3
РД2	Разрабатывать схему соединения приборов для измерения конкретной физической величины	ПК(У)-3
РД3	Рассчитать погрешность измерения с учётом погрешности средств измерений метода с погрешности средств	ПК(У)-3

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. Введение в дисциплину, литература, высказывания великих об измерениях, рейтинг	РД1	Лекции	2
	РД2	Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Методы, виды измерений физических величин	РД1	Лекции	2
	РД2	Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Средства измерений электрических, механических и других величин	РД2 РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Методы и средства контроля	РД2 РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в дисциплину, литература, высказывания великих об измерениях, рейтинг

Краткое содержание раздела. Цели, задачи и структура курса. Роль, рейтинг дисциплины.

Раздел 2. Методы, виды измерений физических величин

Краткое содержание раздела: Изложены теоретические основы, практические рекомендации и экспериментальные работы по методам и средствам измерений и контроля. Рассмотрены методы непосредственной оценки, методы сравнения с мерой: нулевой, дифференциальный, методы измерений замещением и дополнением. Приведены виды измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Название лабораторных работ:

1. Лабораторной работы № 1: «Измерение электрических величин прямым методом (непосредственной оценки)».
2. Лабораторная работа № 2: «Измерение постоянных напряжений нулевым методом».
3. Лабораторная работа № 3: «Измерение постоянных напряжений дифференциальным методом»
4. Лабораторная работа № 4: «Измерение постоянных напряжений методом дополнения».

Раздел 3. Средства измерений электрических, механических и других величин

Краткое содержание раздела: Проведён обзор средств измерений электрических, тепловых, оптических радиационных и других физических величин. Представлены датчики и средства измерений этих величин, расчёт погрешности измерений.

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа № 5: «Косвенные измерения электрических величин».
2. Лабораторная работа № 6: «Совокупные измерения электрических величин».
3. Лабораторная работа № 7: «Совместные измерения электрических величин».

Раздел 4. Методы и средства контроля

Краткое содержание раздела: Изложены методы контроля физических величин: оптический, тепловой, капиллярный, магнитно-порошковый, вихревой и другие.

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа № 8: «Измерение линейных размеров методом замещения».
2. Лабораторная работа № 9: «Контроль изделий из магнитных материалов магнитопорошковым методом».

Тематика курсового проекта:

1. Осциллограф
2. Вольтметр
3. Мультиметр
4. Частотомер
5. Измеритель напряжения постоянного тока

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса
- Выполнение домашних заданий
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- Перевод текстов с иностранных языков
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме
- Подготовка к контрольной работе, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Демина, Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / Л.Н. Демина. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. – 292 с. – ISBN 978-5-7262-1290-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75967> (дата обращения: 04.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Клаассен, К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: учебное пособие / К. Клаассен. – 4-е изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. – 352 с. – ISBN 978-5-91559-125-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/413191> (дата обращения: 04.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: конспект лекций. – Екатеринбург: Уральский государственный технический университет. – URL: http://study.urfu.ru/view/aid/426/1/tulenev_konspekt3.pdf (дата обращения: 04.04.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов: учебное пособие / Н.Н. Абрамов, В.А. Белов, Е.И. Гершман; под редакцией С.Д. Калошкина. – Москва: МИСИС, 2011. – 160 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/47412> (дата обращения: 07.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система Кодекс – <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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

Zoom Zoom, WinDjView, Google Chrome, Cisco Webex Meetings, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

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	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.;

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 206	Прибор WM8-2A - 1 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ AM-1097 - 1 шт.; Аналог.источник питания с цифр.индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Компьютер - 2 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, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 208А	Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт. Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ AM-1097 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Е - 712 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» / Метрологический анализ и экспертиза технических систем (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., с.н.с	Рыбин Ю.К.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 3а от «25» 06 2020 г.).

Руководитель выпускающего отделения
к.т.н, доцент

 /А.А.Филипас/