

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.7.2 «Методы и средства обработки результата измерений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Т.В. Патрушева
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств	обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств	навыками обработки и представления данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	основные нормативные документы, в том числе: основные ГОСТы и РД на измерения и средства измерений	использовать нормативные документы в своей деятельности	навыками работы с нормативными документами в своей деятельности
ПК-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	методы проведения экспериментальных исследований различных объектов	проводить измерения по заданной методике при исследовании различных объектов	навыками проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Метрология, стандартизация и сертификация, Общая электротехника, Физика, Физические основы получения информации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Аналоговые измерительные устройства, Основы автоматического управления, Основы проектирования приборов и систем, Преобразование измерительных сигналов, Цифровые измерительные устройства, Электроника и микропроцессорная техника

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	0	57	60

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (17ч.)

- 1. Разновидности методов и средств обработки результатов измерений {беседа} (2ч.)[3,4,5]** Разновидности методов и средств обработки результатов измерений. Формирование способности обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований
- 2. Воспроизведение единиц измерений {беседа} (2ч.)[3,4,5]** Измерение физических величин по выбранной модели объекта.
- 3. Погрешности измерений {беседа} (2ч.)[3,4,8]** Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и их математическое описание. Основные понятия и виды погрешностей, причины и источники их возникновения. Систематическая и случайная погрешности.
- 4. Вероятностный подход к описанию случайных погрешностей {беседа} (2ч.)[3,4,8]** Разновидности законов распределения случайных погрешностей. Параметры законов распределения случайных погрешностей.
- 5. Оценка погрешности измерений {беседа} (2ч.)[3,4,8]** Формы представления результатов измерений. Показатели и способы выражения точности измерений.
- 6. Формы представления результатов измерений {беседа} (2ч.)[3,4,8]** Оценка погрешности измерений при однократных наблюдениях. Суммирование погрешностей. Методы нормирования погрешностей средств измерений.
- 7. Методы статистической обработки результатов измерений ч.1 {беседа} (2ч.)[3,4,8]** Статистическая обработка результатов многократных наблюдений. Особенности обработки результатов равноточных и неравноточных измерений.

8. Методы статистической обработки результатов измерений ч.2 {беседа} (3ч.)[3,4,6,8] Статистическая обработка результатов многократных наблюдений. Особенности обработки результатов равноточных и неравноточных измерений. Использование нормативных документов в своей деятельности

Лабораторные работы (34ч.)

1. Обработка результатов прямых многократных измерений {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,9,10] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Цель лабораторного занятия заключается в получении умения и навыков по обработке результатов многократных измерений на примере измерения индуктивности.

2. Совместная обработка нескольких рядов измерений {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,9,10] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Цель лабораторного занятия заключается в получении умения и навыков совместной обработки нескольких рядов измерений сопротивления с помощью мостового метода.

3. Обработка результата косвенных измерений {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,10] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Цель лабораторного занятия заключается в получении умения и навыков обработки результатов косвенных измерений на примере измерения разности фаз, построения фазочастотной характеристики по результатам обработки измерения. Исследование и обработка данных динамических характеристик магнитной цепи.

4. Обработка совокупных и совместных измерений {работа в малых группах} (10ч.)[1,8,9,10] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Цель лабораторного занятия заключается в получении умения и навыков обработки результатов совокупных и совместных измерений на примере измерения термо-э.д.с..

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Расчётное задание «Метрологическая аттестация измерительного канала»(15ч.)[1,2,3,4,5,8] Целью данной работы является применение знаний в области измерений, обработки результатов измерения с использованием методов метрологии по повышению качества измерений, правильного выбора и использования средств измерений.

2. Самостоятельная работа студентов(38ч.)[1,3,4,5,8,9] Подготовка к лекциям.
Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.
Подготовка к практическим занятиям и написание отчета.
Подготовка к письменным контрольным опросам.
Подготовка к сдаче зачёта.

Работа с литературными источниками.

3. Зачет(4ч.)[3,4,5,6,7,8,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства обработки результата измерений» направления 12.03.01 «Приборостроение» очная форма / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 91 с.

2. Патрушев Е. М. Методические указания к расчётному заданию по дисциплине «Методы и средства обработки результата измерений» для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очная форма / Е.М. Патрушев, Т.В. Патрушева. – Алт.ГТУ им И. И. Ползунова. – Барнаул, 2019 г. – 23 с.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Латышенко К.П. Общая теория измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 300 с. — 978-5-4487-0408-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79654.html>. — Загл. с экрана.

4. Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; Под ред. К.К. Кима. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107287>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

5. Седалищев, В. Н. Методы и средства измерений электрических величин: учебное пособие / В. Н. Седалищев. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. - 199 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-metod-sred1.pdf>. – доступ из ЭБС АлтГТУ

6. Седалищев, В. Н. Методы и средства измерений неэлектрических величин: учебное пособие / В. Н. Седалищев. - Барнаул: АлтГТУ, 2010. - 791 с.- Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-metod-sred2.pdf>. – доступ из ЭБС АлтГТУ

7. Исследование электрических колебаний с помощью электронного осциллографа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Архипов [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79297.html>.

– доступ из ЭБС «IPRbooks».

8. Аксенова, Е. Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Н. Аксенова, Н.П. Калашников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 40 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113371>. — Загл. с экрана.

9. Барышев Ю.А. Поверка и калибровка амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Барышев, Л.А. Романова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. — 73 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64354.html>. — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Каталог ГОСТ, ГОСТ Р – национальные стандарты РФ [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>. – Загл. с экрана.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Mathcad 15
2	Microsoft Office
3	Mozilla Firefox
4	Windows
5	LibreOffice
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».