

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.7.1 «Методы и средства 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. Общие сведения о видах и методах измерений {беседа} (2ч.)[3,4,5] Основные термины и определения. Виды и методы измерений их классификация. Характеристики измерительных устройств. Методы повышения точности измерений. Организация проведения измерений. Основные нормативные документы (ГОСТы и РД) на измерения и средства измерений.

2. Общая характеристика средств измерений {беседа} (2ч.)[3,4,5] Аналоговые измерительные приборы электромеханической системы. Измерительные приборы магнитоэлектрической системы. Приборы электромагнитной системы. Приборы электродинамической системы. Приборы электростатической системы. Индукционные измерительные приборы. Применение измерительных механизмов для измерения электрических и неэлектрических величин. Электронные, цифровые и микропроцессорные измерительные приборы, устройство и принцип работы, достоинства и недостатки.

3. Методы и средства измерений активных параметров электрической цепи {беседа} (2ч.)[3,4,5] Классификация электронных измерительных приборов. Электронные вольтметры, осциллографы. Мостовые схемы. Устройство и принцип работы цифровых измерительных приборов.

Методы измерения постоянного тока и напряжения.

Измерение электрической мощности и энергии.

4. Методы и средства измерений пассивных параметров электрической цепи {беседа} (2ч.)[3,4,5] Методы и средства измерения частоты сигналов.

Измерение емкости. Измерение индуктивности. Измерение магнитного потока. Измерение магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

5. Методы и средства измерений геометрических характеристик объекта {беседа} (2ч.)[3,4,6] Методы и средства измерения: положения и перемещения объектов с использованием потенциометрических, гравитационных, емкостных и вихретоковых датчиков; положения и перемещения объектов с использованием магнитных, магнорезистивных, магнитострикционных датчиков; положения и перемещения объектов с использованием индуктивных датчиков и датчиков на основе эффекта Холла; положения и перемещения объектов с использованием оптических датчиков и волоконнооптических устройств; перемещений объектов с использованием оптоэлектронных датчиков и датчиков движения ИК - диапазона; расстояний и геометрических размеров объектов с использованием ультразвуковых датчиков и оптических измерительных систем; толщины изделий, толщины пленок.

6. Методы и средства измерений механических величин и параметров движения {беседа} (2ч.)[3,4,6] Методы и средства измерения механических величин: силы, механических напряжений, крутящего момента, давлений и разности давлений.

7. Методы и средства измерений плотности, состава и температуры объекта {беседа} (2ч.)[3,4,6] Методы и средства измерения плотности сред, вязкости, состава и концентрации веществ, влажности сред. Оптические и вибрационные гигрометры.

Измерение температуры с использованием различных средств измерения.

Методы и средства измерения количества тепла, параметров ИК-излучений.

8. Информационно-измерительные системы и комплексы {беседа} (3ч.)[3,5] Общая характеристика и проблемы автоматизации измерений. Виды и структуры измерительных информационных систем (ИИС).

Принципы построения интеллектуальных и виртуальных измерительных устройств. Основные принципы передачи измерительной информации. Метрологическое обеспечение ИИС. Применение современных нейросетевых технологий для получения, передачи и обработки измерительной информации.

Лабораторные работы (34ч.)

1. Методы измерения параметров линейных компонентов цепи {работа в малых группах} (10ч.)[1,7,8,9] Цель: получить навыки обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, навыки проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике, навыки использовать нормативные документы в своей деятельности, навыки проведения обработки результатов однократных и многократных измерений с помощью мультиметра.

Приобретение знаний при измерении параметров линейных компонентов цепи разными способами(методами).

Получение практических навыков работы с приборами: генератор сигналов низкочастотный, измеритель L и C высокочастотный, измеритель RLC AM-3023. Осуществить анализ результатов измерений, сделать выводы о методах измерений линейных компонентов цепи с учетом погрешностей измерений и приборов.

2. Методы измерения частоты {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,9]

Цель: получить навыки обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, навыки проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике, навыки использовать нормативные документы в своей деятельности, провести измерение частоты разными методами.

Получение практических навыков работы с приборами: генератор синусоидальных сигналов, осциллограф двухканальный цифровой запоминающий, милливольтметр, электронно-счетный частотомер.

Осуществить анализ результатов измерений, сделать выводы.

3. Методы измерения фаз {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,9]

Цель: получить навыки обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, навыки проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике, навыки использовать нормативные документы в своей деятельности, провести измерение частоты разными методами.

Получение практических навыков работы с приборами: генератор сигналов низкочастотный, осциллограф двухканальный цифровой, вольтметр универсальный, измеритель разности фаз.

Осуществить анализ результатов измерений, сделать выводы.

4. Методы измерения добротности {работа в малых группах} (8ч.)[1,7,8,9]

Цель: получить навыки обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, навыки проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике, навыки использовать нормативные документы в своей деятельности, закрепление знаний об измерении добротности катушки несколькими методами, а также тангенса угла диэлектрических потерь.

Получение практических навыков работы с приборами: милливольтметр переменных напряжений ВЗ-38, генератор сигналов Gwinstek SFG-71013.

Осуществить анализ результатов измерений, сделать выводы о методах измерений добротности с учетом погрешностей измерений и приборов.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Самостоятельная работа студентов(38ч.)[1,2,3,5,8] 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.

2. Расчётное задание «Расчёт элементов электрической схемы для измерения частоты мостовым методом»(15ч.)[2,3,4,5,8] Целью расчётного задания является

приобретение знаний при расчёте параметров элементов электрической схемы для измерения частоты мостовым методом.

3. Зачет(4ч.)[3,4,5,6,7,8]

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 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. – 100 с.

2. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению расчётного задания по дисциплине «Методы и средства 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. – 17 с.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Секацкий, В.С. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / В.С. Секацкий, Ю.А. Пикалов, Н.В. Мерзликина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 316 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517> (01.02.2019). — 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.

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

9. 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 контролирующих 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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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».