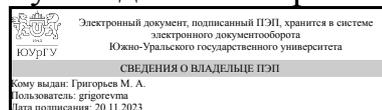


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



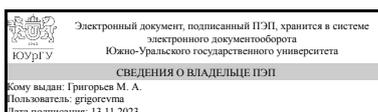
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.22 Информационно-измерительная техника  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика**

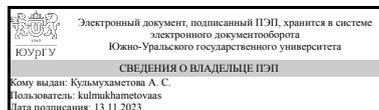
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. С. Кulymukhmetова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Информационно-измерительная техника» является формирование знаний о современных средствах измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин. Задача дисциплины - развитие у студентов навыков работы с измерительными приборами и освоение подходов к выбору методов и средств измерений для поставленных измерительных задач.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются: Общие понятия метрологии, термины и определения, погрешности, общая характеристика аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств, средства измерения и контроля размеров и перемещений, методы и средства измерений электрических величин, измерение токов и напряжений, измерение мощности и энергии, исследование формы сигналов, измерение частоты и угла сдвига фаз. измерение магнитных величин. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме практических и лабораторных занятий. Вид промежуточной аттестации - зачет.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Знает: средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации Умеет: демонстрировать средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации Имеет практический опыт: владения навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Знает: алгоритмы и компьютерные программы для поиска, хранения, обработки, анализа и применения информации Умеет: демонстрировать алгоритмы и компьютерные программы для поиска, хранения и обработки, анализе и применения информации Имеет практический опыт: владеть навыками применения алгоритмов и компьютерных программ для поисках, хранения, обработки, анализе и применения информации

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.19 Информатика и программирование	1.О.25 Прикладная механика и детали машин,

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.19 Информатика и программирование	<p>Знает: широкий спектр технических и программных средств, программное обеспечение для обработки информации и управления в системах, а также для их проектирования., основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера., современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать различные методы информационных технологий при решении практических задач в области профессиональной деятельности, соблюдать основные требования информационной безопасности., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации., использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: широким спектром методов реализации информационных технологий при проектировании задач повышенной сложности., работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами., использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	11,75	11,75
Подготовка отчетов по практическим работам	12	12
Подготовка к аудиторным занятиям	12	12
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	6	2	4	0
2	Средства измерения и контроля размеров и перемещений	12	4	8	0
3	Измерение параметров периодических электрических сигналов	8	4	4	0
4	Методы и средства измерения электрических величин	6	6	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, термины и определения. Единицы физических величин. Измерение, его основные операции, элементы процесса. Основные этапы измерений. Классификация измерений. Область и виды измерений. Принципы, методы и методики измерений. Шкалы измерений. Измерительный сигнал, классификация, квантование, дискретизация.	2
2	2	Датчики: понятие, классификация, характеристики, требования. Электромеханические концевые выключатели: характеристики, требования, конструкция. Индуктивные бесконтактные датчики: принцип действия, конструкция, функции. Емкостные бесконтактные датчики: принцип действия, конструкция, типы, факторы влияющие на работу датчиков.	2
3	2	Фотоэлектрические датчики: принцип действия, системы обнаружения, факторы влияющие на работу. Ультразвуковые датчики: принцип действия, режимы работы, факторы влияющие на работу. Методы и средства контроля перемещения и скорости. Энкодеры: виды и принципы действия, датчики скорости: виды и принципы действия	2
4	3	Исследование формы сигналов. Качественная оценка формы сигнала. Виды средств измерений, применяемых для исследования формы сигналов	2
5	3	Измерение фазового сдвига. Осциллографический и компенсационный методы измерений фазового сдвига. Цифровые фазометры мгновенных и средних значений. Измерение частоты и периода. Измерение частоты осциллографическим методом. Резонансный метод измерения частоты.	2
6	4	Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами: магнитоэлектрический, электромагнитный, электростатический и электродинамические механизмы.	2

7	4	Измерение параметров элементов электрических цепей (измерение сопротивления, электрической емкости и индуктивности). Метод вольтметра-амперметра, электронные омметры, измерительные мосты постоянного и переменного тока, резонансный метод	2
8	4	Измерение силы тока и напряжения электромеханическими приборами. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, электростатические, выпрямительные, термоэлектрические приборы.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выполнение практической работы №1 «Бесконтактные конечные выключатели».	2
2	1	Защита практической работы №1 «Бесконтактные конечные выключатели».	2
3	2	Выполнение практической работы №2 «Датчики линейного перемещения».	2
4	2	Защита практической работы №2 «Датчики линейного перемещения».	2
5	2	Выполнение практической работы №3 «Датчики частоты вращения. Датчики скорости.».	2
6	2	Защита практической работы №3 "Датчики частоты вращения. Датчики скорости.».	2
7	3	Выполнение практической работы №4 «Датчики углового положения».	2
8	3	Защита практической работы №4 «Датчики углового положения».	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Осн. литература [2], стр. 1-479, ЭУМД [2]. стр. 1-132	2	11,75
Подготовка отчетов по практическим работам	Осн. литература [1], стр. 1-926 ; Методические пособия [1]; ПО и БД	2	12
Подготовка к аудиторным занятиям	Осн. литература [2], стр. 1-479, Доп. литература [1] стр. 1 - 255; Доп. литература [3], стр. 1-588; ПО	2	12

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,25	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, каждый неверный ответ - 0 баллов. (Раздел 1)	зачет
2	2	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,25	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, каждый неверный ответ - 0 баллов. (Раздел 2)	зачет
3	2	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,25	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, каждый неверный ответ - 0 баллов. (Раздел 3)	зачет
4	2	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,25	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, каждый неверный ответ - 0 баллов. (Раздел 4)	зачет
5	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Студенту задаются 3 теоретических вопроса. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл, неверный 0 баллов. Студенту могут быть	зачет

						задан уточняющий вопрос по теме - верный ответ на уточняющий вопрос 0,5 балла. Максимальное количество баллов - 3. (Раздел 1-4)	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,25 KM1 + 0,25 KM2 + 0,25 KM3 + 0,25 KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 60% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 60% поставленных вопросов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-2	Знает: средства информационных технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: демонстрировать средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: владения навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	+	+	+	+	+
ОПК-11	Знает: алгоритмы и компьютерные программы для поиска, хранения, обработки, анализа и применение информации	+	+	+	+	+
ОПК-11	Умеет: демонстрировать алгоритмы и компьютерные программы для поиска, хранения и обработки, анализе и применения информации	+	+	+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: владеть навыками применения алгоритмов и компьютерных программ для поисках, хранения, обработки, анализе и применения информации	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики [Текст] Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М.: Техносфера, 2007. - 380 с. ил.
2. Основы метрологии и электрические измерения Учебник для вузов по специальности "Информ.-измерит. техника" Под ред. Е. М. Душина. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1987. - 479 с. ил.
3. Фрайден, Д. Современные датчики [Текст] справочник Д. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2006. - 588 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Датчики [Текст] справ. пособие В. М. Шарапов и др.; под общ. ред. М. В. Шарапова, Е. С. Полищук. - М.: Техносфера, 2012. - 616, [2] с. ил.
2. Конюхов, Н. Е. Электромагнитные датчики механических величин Н. Е. Конюхов, Ф. М. Медников, М. Л. Нечаевский. - М.: Машиностроение, 1987. - 255 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Промышленные датчики механических величин

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Промышленные датчики механических величин

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/75967">https://e.lanbook.com/book/75967</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бикулов, А. М. Методы и средства измерений : учебное пособие / А. М. Бикулов. — Москва : АСМС, 2005. — 132 с. — ISBN 5-93088-065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/69318">https://e.lanbook.com/book/69318</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	255a (1)	Компьютер, проекционное оборудование
Практические занятия и семинары	375 (1)	компьютер, проекционное оборудование