

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



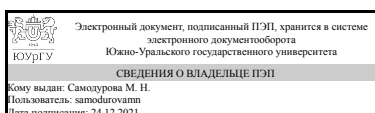
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Методы и средства измерений  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

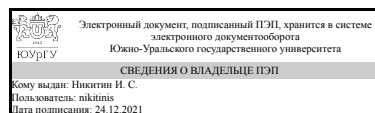
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



М. Н. Самодурова

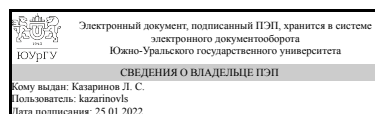
Разработчик программы,  
старший преподаватель



И. С. НИКИТИН

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Методы и средства измерений» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов метрологии, стандартизации и сертификации. Предметом изучения дисциплины «Методы и средства измерений» являются методы измерений, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертизе, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. Основная задача – изучение основ методов и средств измерений, а также получение навыков работы со средствами измерений и обработки результатов измерений.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Методы и средства измерений» состоит из трех разделов: "Методы и средства измерений. Основные понятия и определения.", "Электромеханические приборы" и "Электронные приборы". На лекциях студенты ознакомятся с основными видами, методами и средствами измерения; измерительными механизмами; основными аналоговыми и электронными средствами измерения и основами построения цифровых измерительных средств. На лабораторных работах студенты знакомятся с основами проведения технических измерений.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание | Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществления их регламентного обслуживания.<br>Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.<br>Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, и их регламентного обслуживания |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет   | 1.О.23 Идентификация и диагностика          |

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 4                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 108         | 108                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 48          | 48                                 |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 53,75       | 53,75                              |  |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |  |
| Изучение учебных пособий   | 20          | 20                                 |  |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                                 | 33,75       | 33.75                              |  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |  |
| 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         | Метрология. Методы и средства измерений. Основные понятия и определения | 10  | 10 | 0  | 0  |
| 2         | Электромеханические приборы   | 26  | 14 | 12 | 0  |
| 3         | Электронные приборы   | 12  | 8  | 4  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия метрологии. Определение метрологии в соответствии с РМГ 29–2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения». Разделы метрологии. Понятие свойства и величины, их взаимосвязь. Классификация величин. Понятие физической величины. Размер, значение, числовое значение, единица измерения ФВ. Основное уравнение измерения и понятие измерения на его основе. Шкала физической величины. Размерность | 2            |

|       |   |  |   |
|-------|---|--|---|
|       |   | физической величины. Понятие системы физических величин и их единиц. Системы физических величин и их единиц.   |   |
| 2     | 1 | Виды и методы измерений. Результат измерения. Виды измерений. Методы измерений   | 2 |
| 3     | 1 | Условия измерений. Влияющая физическая величина.   | 2 |
| 4     | 1 | Классификация средств измерения  | 2 |
| 5     | 1 | Общие принципы построения электроизмерительных приборов  | 2 |
| 6     | 2 | Электромеханические приборы. Электродинамический механизм. Электродинамический амперметр. Электродинамический вольтметр. Электродинамический ваттметр. Электродинамический варметр     | 2 |
| 7-8   | 2 | Электромеханические приборы. Магнитоэлектрический механизм. Магнитоэлектрический амперметр. Магнитоэлектрический вольтметр. Магнитоэлектрический омметр. Магнитоэлектрический логометр | 4 |
| 9     | 2 | Электромеханические приборы. Электромагнитный механизм. Электромагнитный логометр  | 2 |
| 10    | 2 | Выпрямительные измерительные приборы   | 2 |
| 11-12 | 2 | Аналоговые приборы сравнения. Компенсаторы постоянного тока. Измерительные мосты. Мосты постоянного тока. Мосты переменного тока   | 4 |
| 13-14 | 3 | Электронные приборы. Электроннолучевой осциллограф   | 4 |
| 15    | 3 | Аналоговые электронные вольтметры. Электронные омметры   | 2 |
| 16    | 3 | Принципы построения цифровых приборов  | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1-2       | 2         | Практическая работа №1  | 4            |
| 3-4       | 2         | Практическая работа №2  | 4            |
| 5-6       | 2         | Практическая работа №3  | 4            |
| 7-8       | 3         | Практическая работа №4  | 4            |

## 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 |
| Изучение учебных пособий                   | ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-16; ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 9; ЭУМД, осн. лит. 3, стр. 40-80. | 4       | 20           |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-16; ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 9; ЭУМД, осн. лит. 3, стр. 40-80. | 4       | 33,75        |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Практическая работа №1            | 2   | 10         | <p>Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0)– до 20% баллов: Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%.</p> <p>2) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 2-х баллов: Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами лабораторной работы – до 20%: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.</p> <p>4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%.<br/>                     Правильных ответов <math>\geq 85\%</math> – 30%.<br/>                     Правильных ответов <math>\geq 70\%</math> – 20%.<br/>                     Правильных ответов <math>\geq 55\%</math> – 10%.<br/>                     Правильных ответов <math>&lt; 55\%</math> – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p> | зачет              |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Практическая работа №2            | 2   | 10         | <p>Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество</p>  | зачет              |

|   |   |                  |                        |   |   |   |       |
|---|---|------------------|------------------------|---|---|---|-------|
|   |   |                  |                        |   | <p>баллов за работу приравнивается к 0)– до 20% баллов: Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%.</p> <p>2) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 2-х баллов: Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами лабораторной работы – до 20%: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.</p> <p>4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 85\%</math> – 30%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 70\%</math> – 20%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 55\%</math> – 10%.<br/> Правильных ответов <math>&lt; 55\%</math> – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p> |   |       |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №3 | 3 | 10  | <p>Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0)– до 20% баллов: Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%.</p> <p>2) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 2-х баллов: Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами лабораторной работы – до 20%: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим</p> | зачет |

|   |   |                          |                        |   |  |   |       |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|--|---|-------|
|   |   |                          |                        |   | <p>требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.</p> <p>4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 85\%</math> – 30%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 70\%</math> – 20%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 55\%</math> – 10%.<br/> Правильных ответов <math>&lt; 55\%</math> – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p> |   |       |
| 4 | 4 | Текущий контроль         | Практическая работа №4 | 3 | 10   | <p>Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100.<br/> Критерии начисления баллов:<br/> 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0)– до 20% баллов: Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%.<br/> 2) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 2-х баллов: Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%.<br/> 3) Оформление текста отчета или файла с результатами лабораторной работы – до 20%: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.<br/> 4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 85\%</math> – 30%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 70\%</math> – 20%.<br/> Правильных ответов <math>\geq 55\%</math> – 10%.<br/> Правильных ответов <math>&lt; 55\%</math> – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p> | зачет |
| 5 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет                  | - | 10   | <p>Максимальное количество баллов за зачетное задание (в %) – 100.<br/> Каждый билет состоит из 2-х вопросов, каждый из которых оценивается в 50%.<br/> Критерии начисления баллов:</p>   | зачет |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  | 1) владение содержанием учебного материала – до 10%;<br>2) глубина ответа на вопрос – до 10%;<br>3) владение понятийным аппаратом – до 10%;<br>4) логическое изложение ответа – до 10%;<br>5) грамотность – до 10%; |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| зачет                        | Зачет проводится в письменном виде по билетам. Каждый билет состоит из 2-х вопросов. Длительность зачетного мероприятия составляет 90 минут. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения  | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|--|------|---|---|---|---|
|             |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-8       | Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществления их регламентного обслуживания. | +    | + | + | + | + |
| ОПК-8       | Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.            |      |   |   |   | + |
| ОПК-8       | Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, и их регламентного обслуживания               |      |   |   |   | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Зубцов, П. А. Электрические измерения [Текст] учеб. пособие к лаб. работам П. А. Зубцов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ.-измер. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 78,[1] с.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

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

1. Электрические измерения
2. Электрические измерения

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электрические измерения

### Электронная учебно-методическая документация



| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107287">https://e.lanbook.com/book/107287</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                  |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112073">https://e.lanbook.com/book/112073</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8574-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177835">https://e.lanbook.com/book/177835</a> (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|---------------|--|
| Лекции               | 534<br>(3б)   | Мультимедийная ауд. с проектором, компьютером, документ-камерой  |
| Лабораторные занятия | 535-2<br>(3б) | Комплект лабораторных установок и стендов  |