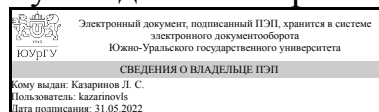


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



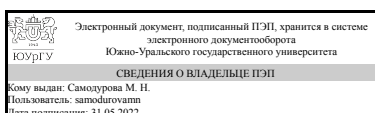
Л. С. Казаринов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Методы и средства измерений
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

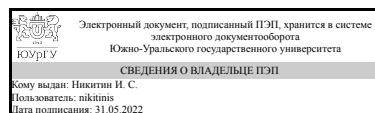
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



И. С. НИКИТИН

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. Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание. 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.22 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	
Оформление отчетов по лабораторным работам	33,75	33,75	
Изучение учебных пособий	20	20	
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 физической величины. Понятие системы физических величин и их единиц. Системы физических величин и их единиц.	2

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
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
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

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Практическая работа №1	2	10	<p>Максимальное количество баллов за каждую работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %.</p> <p>2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %.</p> <p>3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%.</p> <p>4) Оформление текста отчета или файла с результатами 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>5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем</p>	зачет

					<p>конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%.</p> <p>б) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов \geq 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%.</p> <p>Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p>		
2	4	Текущий контроль	Практическая работа №2	2	10	<p>Максимальное количество баллов за каждую работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %.</p> <p>2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %.</p> <p>3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%.</p> <p>4) Оформление текста отчета или файла с результатами 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>5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%.</p> <p>б) Защита отчета по проделанной работе –</p>	зачет

					20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов $\geq 75\%$ – 10%. Правильных ответов $< 75\%$ – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.		
3	4	Текущий контроль	Практическая работа №3	2	10	<p>Максимальное количество баллов за каждую работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %.</p> <p>2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %.</p> <p>3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%.</p> <p>4) Оформление текста отчета или файла с результатами 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>5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был $< 75\%$ – 0%.</p> <p>6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов $\geq 75\%$ – 10%. Правильных ответов $< 75\%$ – 0%.</p>	зачет

						Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
4	4	Текущий контроль	Практическая работа №4	2	10	<p>Максимальное количество баллов за каждую работу (в %) – 100.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %.</p> <p>2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %.</p> <p>3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%.</p> <p>4) Оформление текста отчета или файла с результатами 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>5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%.</p> <p>6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов $\geq 75\%$ – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%.</p> <p>Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.</p>	зачет
5	4	Текущий	Контрольная	2	10	Максимальное количество баллов за работу	зачет

		контроль	работа			– 10. Контрольная работа проводится в письменной форме по билетам. Каждый билет состоит из 2-х вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. Критерии начисления баллов: 1) владение содержанием учебного материала – до 10%; 2) глубина ответа на вопрос – до 10%; 3) владение понятийным аппаратом – до 10%; 4) логическое изложение ответа – до 10%; 5) грамотность – до 10%;	
6	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Максимальное количество баллов за зачетное задание (в %) – 100. Каждый билет состоит из 2-х вопросов, каждый из которых оценивается в 50%. Критерии начисления баллов: 1) владение содержанием учебного материала – до 10%; 2) глубина ответа на вопрос – до 10%; 3) владение понятийным аппаратом – до 10%; 4) логическое изложение ответа – до 10%; 5) грамотность – до 10%;	зачет

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. При выполнении заданий зачетного мероприятия у обучающегося при себе должен быть только лист для ответа на вопросы, билет с вопросами и ручка. Все посторонние предметы должны быть убраны в сумку, которая должна быть оставлена в специально отведенном месте около входа в аудиторию. Использование мобильного телефона во время выполнения зачетного мероприятия запрещено.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
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						+

Типовые контрольные задания по каждому 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: https://e.lanbook.com/book/107287 (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: https://e.lanbook.com/book/112073 (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: https://e.lanbook.com/book/177835 (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 (3б)	Мультимедийная ауд. с проектором, компьютером, документ-камерой
Лабораторные занятия	535-2 (3б)	Комплект лабораторных установок и стендов