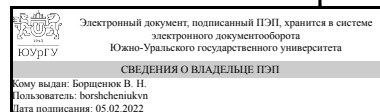


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Нижневартовск



В. Н. Борщенок

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Теоретические основы измерительных и информационных технологий

для направления 12.03.01 Приборостроение

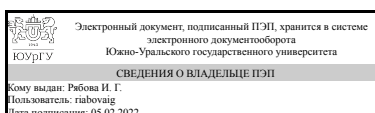
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

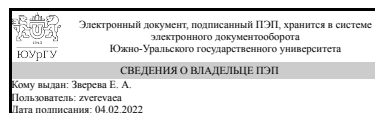
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
к.филос.н., доц.



И. Г. Рябова

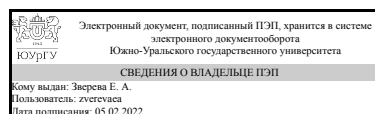
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.пед.н.



Е. А. Зверева

Нижневартовск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» является формирование компетенций, соответствующих современным требованиям приборостроительной отрасли и модернизации промышленности РФ в области метрологического анализа существующих и разрабатываемых технологических процессов и объектов, в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению «Приборостроение». Для достижения цели необходимо формирование фундаментальных знаний и профессиональных компетенций в области теории измерения, построения математических моделей средств измерений и измерительных каналов, анализа метрологических характеристик средств измерений в статическом режиме, расчета погрешностей средств измерений. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить основные понятия и определения метрологии; изучить понятие «физическая величина», классификацию физических величин, шкалы величин; изучить основные операции и методы измерений; изучить метрологические характеристики средств измерений; освоить понятия «показатели точности» и погрешность измерений; изучить методы исключения систематических составляющих погрешности; изучить закономерности случайной погрешности; изучить статистические методы обнаружения грубой погрешности; изучить типовые структурные схемы измерительных каналов и их метрологические характеристики.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и определения метрологии. 2. Понятие «физическая величина», классификация физических величин, системы величин, шкалы величин. 3. Элементарные измерительные операции и элементарные средства измерений. 4. Математические модели средств измерений и методы измерений. 5. Метрологические характеристики средств измерений (по ГОСТ 8.009-84); 6. Методы исключения систематических составляющих погрешности измерения; 7. Закономерности случайной погрешности; 8. Статистические методы обнаружения грубой погрешности; 9. Классы точности средств измерения (по ГОСТ 8.401-80). 10. Типовые структурные схемы измерительных каналов и их метрологические характеристики. 11. Структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: основные принципы и методы поиска и анализа информации из различных источников. Умеет: представлять информацию и проекты в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных Имеет практический опыт: навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.

ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: математические модели информационных измерительных технологий, методов и средств измерений; метрологическое обеспечение разработки; основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; математические модели измерительных каналов средств измерения, их статистические метрологические характеристики Умеет: использовать по назначению измерительную и вычислительную технику; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач
---	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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., 55,25 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>	52,75	52,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	24	24
Выполнение, оформление пояснительной записки и защита курсовой работы по дисциплине	28,75	28.75
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.	10	10	0	0
2	Метрологические характеристики средств измерений. Основы теории точности измерений.	22	12	10	0
3	Математические модели измерительных каналов средств измерений и их метрологические характеристики	16	10	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1-2	1	Понятие о физической величине: определение физической величины (ФВ). Размерность и размер ФВ. Единицы ФВ, системы ФВ. Значения ФВ. Систематизация ФВ. Шкалы ФВ.	2
1	1	Основные определения: метрология, измерение. Главные признаки измерения. Предмет, методы и средства метрологии. Структура метрологии. Структура теоретической метрологии. Место измерения в цифровом управлении. Современные тенденции развития метрологии.	1
2-3	1	Определение средства измерения (СИ): элементарные и комплексные СИ. Воспроизведение величины заданного размера и мера.	2
3	1	Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Масштабирование ФВ и масштабный преобразователь.	1
4	1	Сравнение физических величин и устройство сравнения.	1
4-5	1	Характерные особенности результата измерения (РИ). Уравнения измерений. Классификация измерений.	2
5	1	Понятие метода измерений. Классификация методов измерения. Методы измерений, основанные на использовании элементарных СИ: методы уравнивания и методы сопоставления. Метод замещения.	1
6	2	Понятие метрологических характеристик средств измерений (МХ СИ). Функция преобразования, диапазон измерения, чувствительность СИ, порог реагирования, вариация входного сигнала, потребляемая и передаваемая мощность, цена деления шкалы, динамические характеристики СИ, неинформативные параметры входного сигнала.	2
7	2	Погрешность измерения: механизм образования. Приведение погрешности ко входу и выходу средств измерения.	2
8	2	Классы точности СИ (ГОСТ 8.401-80): Способы нормирования и формы выражения погрешностей. Обозначение классов точности СИ.	2
9	2	Систематическая погрешность и способы ее исключения.	2
10	2	Грубая погрешность и статистические методы ее обнаружения.	2
11	2	Закономерности случайной погрешности.	2
12	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ с последовательной структурной схемой.	2
13	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ с параллельной структурной схемой.	2
14-15	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ уравнивающего типа.	4

16	3	Структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерения.	2
----	---	---	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Линеаризация функции преобразования СИ: метод касательной, метод хорды.	2
2	2	Линеаризация функции преобразования СИ секущими по критерию минимума наибольшей погрешности линеаризации.	2
3	2	Линеаризации функции преобразования СИ секущими по критерию минимума дисперсии погрешности аппроксимации.	2
4-5	2	Расчет чувствительности и основной погрешности средства измерения по функции преобразования.	4
6	3	Классы точности СИ. Оценки основной и дополнительной погрешностей измерения.	2
7-8	3	Расчет основной погрешности средства измерения по его структурной схеме	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
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	Конспекты лекций, основная и дополнительная литература по дисциплине	4	24
Выполнение, оформление пояснительной записки и защита курсовой работы по дисциплине	Дидактические материалы, основная и дополнительная литература	4	28,75

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	Учитывается в ПА
1	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	Форма зачета - письменный опрос по вопросам из файла "Вопросы и задачи к зачету по дисциплине".	зачет

						Система оценки - правильный ответ на одно задание оценивается на 1 балл. Неправильный письменный ответ на вопрос зачета - 0 баллов. В ходе зачета студент может ответить не более чем на 3 задания/вопроса.	
2	4	Текущий контроль	Опрос 1-5 по отдельным темам дисциплины	1	25	Каждый опрос оценивается максимально 5 баллов Срок сдачи и формат представления отчета указаны в описании к каждому заданию. Проверка правильности выполнения текущего задания обычно осуществляется на неделе выдачи задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов за каждую практическую работу указано в описании к каждому заданию и принимается за 100%. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Критерии начисления баллов: 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 60% баллов: • Работа выполнена полностью правильно – 60%. • В работе допущена 1 ошибка – 30%. • В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%. 2) Время сдачи отчета о задании – до 20% баллов: • Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. • Работа не сдана студентом – 0%. 3) 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	зачет

						– 0%.	
3	4	Текущий контроль	Решение задач на практических занятиях 1-8	1	40	За каждое практическое занятие студент может получить максимум 5 баллов 5 баллов: При решении задачи получен верный ответ. Оформление решения выполнено без грубых ошибок. Время решения задачи не превышает 45 минут. 0-1 балл: В течении 45 минут не получен верный ответ на задачу. Оформление решения содержит неверные формулы или отсутствуют (не совпадают) размерности физических величин.	зачет
4	4	Курсовая работа/проект	Выполнение, оформление и защита курсовой работы	-	5	Отлично: за верное решение всех задач курсовой работы; за безошибочное оформление пояснительной записки к курсовой работе; за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом; Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа при защите курсовой работы (как в устной, так и в письменной форме). Хорошо: за верное решение всех задач курсовой работы; за оформление пояснительной записки к курсовой работе с незначительными ошибками; полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентация в изученном материале, способность осознанно применять знания для решения практических задач, грамотное изложение ответов при защите курсовой работы, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности. Удовлетворительно: за наличие отдельных серьезных ошибок при решении заданий курсовой работы или отсутствие решения одной задачи; за оформление пояснительной записки к курсовой работе со значительными ошибками; знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение в процессе защиты неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения. Неудовлетворительно: за неверное решение двух и более заданий к курсовой работе; за отсутствие оформленной пояснительной записки к	кур- совые работы

					курсовой работе; если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопросы в процессе публичной защиты курсовой работы.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Что-бы выйти на защиту курсовой работы должны быть выполнены (оценены мной не менее, чем в 60% баллов): 1. Практические задания №1, 2, 3, 4, 5. 2. Задание "Пояснительная записка к курсовой работе" (оценка 1 балл). Оценка за курсовую работу складывается из двух частей. 1 часть: среднее арифметическое оценок перечисленных выше ЗАДАНИЙ к практическим работам, в которых Вы выполняли отдельные части курсовой. 0,0 - 5,9 баллов - неудовлетворительно 6,0 - 7,4 баллов - удовлетворительно 7,5 - 8,4 баллов - хорошо 8,5 - 10,0 баллов - отлично. Используем обычные правила округления до 1 цифры после запятой. 2 часть: Защита курсовой работы включает в себя 2-3 вопроса строго по содержательной части курсовой работы За защиту Вы можете дополнительно получить: 0 баллов - содержание доклада не соответствует заданию на курсовую работу и студент не ответил или ответил неверно на заданные вопросы. Студент не явился на защиту. 0,5 балла - содержание доклада соответствует заданию на курсовую работу, студент не ответил или ответил неверно на заданные вопросы. Студент явился на защиту. 1 балл - содержание доклада соответствует заданию на курсовую работу, студент ответил правильно на заданные вопросы. Студент явился на защиту.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Недостающие баллы студент получает в процессе зачета. Форма зачета - письменный опрос по вопросам из файла "Вопросы и задачи к зачету по дисциплине". Система оценки - правильный ответ на одно задание оценивается на 1 балл, неверный письменный ответ на вопрос к зачету - 0 баллов. В ходе зачета студент может ответить не более чем на 3 задания/вопроса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4

УК-1	Знает: основные принципы и методы поиска и анализа информации из различных источников.	+	+	+
УК-1	Умеет: представлять информацию и проекты в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.	+	+	+
ПК-7	Знает: математические модели информационных измерительных технологий, методов и средств измерений; метрологическое обеспечение разработки; основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики	+	+	+
ПК-7	Умеет: использовать по назначению измерительную и вычислительную технику; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Рубичев, Н.А. Измерительные информационные системы [Текст]: учебное пособие / Н.И. Рубичев.- М.: Дрофа, 2010.- 334 с.
2. Сергеев А.Г. Метрология и метрологическое обеспечение [Текст]: учебник / А.Г. Сергеев.- М.: Высшее образование, 2008.- 575с.- (Основы наук). – ISBN 978-5-9692-0214-6.
3. Анциферов, С.С. Общая теория измерений [Текст] / С.С.Анциферов, Б.И.Голубь; под ред. Н.Н. Евтихьева.-М.: Горячая линия-Телеком, 2007.-176с.: ил.- ISBN 5- 93517-271-2.-

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия по изучению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. https://e.lanbook.com/book/115498

2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Метрология : учебное пособие / А. А. Дегтярев [и др.] ; под редакцией А. А. Дегтярева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академический Проект, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8291-3036-7. https://e.lanbook.com/book/133202
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кревченко, Ю. Р. Проектирование измерительных приборов и систем : учебное пособие / Ю. Р. Кревченко, Д. В. Шайхутдинов. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 283 с. — ISBN 978-5-9997-0526-6. https://e.lanbook.com/book/180931
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. https://e.lanbook.com/book/131021

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс с прикладным ПО и выходом в сеть Интернет
Зачет, диф. зачет		Лекционная аудитория
Лекции		Лекционная аудитория с проектором и экраном
Контроль самостоятельной работы		Компьютерный класс с прикладным ПО и выходом в сеть Интернет