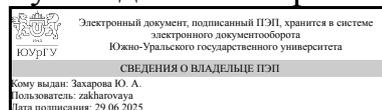


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



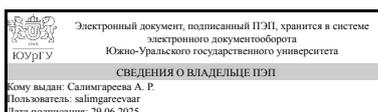
Ю. А. Захарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Основы теории измерений  
для направления 12.03.01 Приборостроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

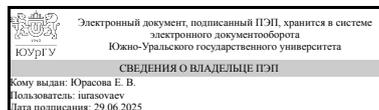
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Юрасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы теории измерений» является формирование компетенций, соответствующих современным требованиям приборостроительной отрасли и модернизации промышленности РФ в области метрологического анализа существующих и разрабатываемых технических объектов и систем, 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

1. 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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений. Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения.
ПК-3 Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных	Знает: основные метрологические характеристики средств измерений; принципы

этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента. Умеет: исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения. Имеет практический опыт: математического моделирования функции преобразования средства измерения.
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений. Умеет: рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.15 Законодательная метрология, 1.Ф.10 Интеллектуальные средства измерений, 1.Ф.11 Методы и средства измерений

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 трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	16,5	16,5
Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации	16	16
Выполнение, оформление пояснительной записки и защита курсовой работы по дисциплине	36	36
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, 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.	12	12	0	0
2	Метрологические характеристики средств измерений. Основы теории точности измерений.	30	12	18	0
3	Математические модели измерительных каналов средств измерений и их метрологические характеристики	22	8	14	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
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.	2
2	1	Основы обеспечения единства измерений: понятие о физической величине. Основы теории физических величин. Систематизация ФВ. Шкалы ФВ.	2
3	1	Определение средства измерения (СИ): элементарные и комплексные СИ. Воспроизведение величины заданного размера и математическая модель меры.	2
4	1	Сравнение физических величин и Математическая модель устройства сравнения. Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Масштабирование ФВ и математическая модель масштабного преобразователя.	2
5	1	Характерные особенности результата измерения (РИ). Уравнения измерений. Классификация измерений.	2
6	1	Понятие метода измерений. Классификация методов измерения. Методы измерений, основанные на использовании элементарных СИ: методы уравнивания и методы сопоставления. Метод замещения.	2
7	2	Метрологические характеристики 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
8	2	Погрешность измерения: механизм образования. Приведение погрешности ко	2

		входу и выходу средств измерения.	
9	2	Классы точности СИ (ГОСТ 8.401-80): Способы нормирования и формы выражения погрешностей. Обозначение классов точности СИ.	2
10	2	Теория точности измерений: систематическая погрешность и способы ее исключения.	2
11	2	Теория точности измерений: грубая погрешность и статистические методы ее обнаружения.	2
12	2	Теория точности измерений: закономерности случайной погрешности.	2
13	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ с последовательной структурной схемой.	2
14	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ с параллельной структурной схемой.	2
15	3	Структуры измерительных каналов: статические метрологические характеристики СИ уравнивающего типа.	2
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	2	Расчет чувствительности и основной погрешности средства измерения по функции преобразования.	2
5	2	Итоговое занятие по теме "Моделирование функции преобразования средства измерения"	2
6	2	Классы точности СИ. Оценки предельной основной и дополнительной погрешностей измерения.	4
7	2	Обработка измерительной информации. Нахождение результата прямых однократных измерений.	4
8	3	Расчет основной погрешности средства измерения по его структурной схеме.	4
9	3	Структурная коррекция метрологических характеристик средств измерений.	4
10	3	Расчет полной погрешности измерительного канала по метрологическим характеристикам звеньев	4
11	3	Итоговое занятие по теме "Структурные схемы средств измерений"	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	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	Основная печатная литература: Сергеев, А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация, с. 6-177; с. 254 -352. Дополнительная печатная литература: Вентцель, Е. С. Теория вероятностей, с. 67 - 127.	2	16,5
Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации	Учебно-методические материалы в электронном виде: Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов , с. 5-102.	2	16
Выполнение, оформление пояснительной записки и защита курсовой работы по дисциплине	Методические пособия для самостоятельной работы студента: Методические указания к курсовой работе по дисциплине ТОИИТ, 2019	2	36

## 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	2	Курсовая работа/проект	Практическое задание №1	-	10	<p>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 практическую работу – 10. Проходной балл – 6.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла:</p> <p>Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 2. В работе допущены 3 ошибки – 1. В работе допущены 4 ошибки – 0.</p> <p>2) Время сдачи отчета о практической</p>	кур-совые работы

						<p>работе – 4 балла:  Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4.  Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3.  Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2.  Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1.  Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла:  Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2.  Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1.  Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям.  Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>	
2	2	Курсовая работа/проект	практическое задание №2	-	10	Порядок начисления баллов за задание описан в КМ №1.	курсовые работы
3	2	Курсовая работа/проект	практическое задание №3	-	10	Порядок начисления баллов за задание описан в КМ №1.	курсовые работы
4	2	Курсовая работа/проект	практическое задание №4	-	10	Порядок начисления баллов за задание описан в КМ №1.	курсовые работы
5	2	Курсовая работа/проект	практическое задание №5	-	10	Порядок начисления баллов за задание описан в КМ №1.	курсовые работы
6	2	Текущий контроль	Опрос 1	0,5	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на	экзамен

						теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	
7	2	Текущий контроль	Опрос 2	0,5	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	экзамен
8	2	Текущий контроль	Опрос 3	0,5	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	экзамен
9	2	Текущий контроль	Опрос 4	0,5	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в	экзамен

						письменном(электронном) виде.	
10	2	Текущий контроль	Опрос 5	1	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	экзамен
11	2	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации	-	3	При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Форма мероприятия - письменный опрос по вопросам из файла "Вопросы и задачи к экзамену по дисциплине". Ответ пишется от руки непосредственно во время экзамена. Использование любых технических средств и источников информации не допускается. Система оценки - правильный и полный ответ на одно задание оценивается на 1 балл. Неправильный или неполный письменный ответ на вопрос зачета - 0 баллов. В ходе зачета студент может ответить не более чем на 3 задания/вопроса.	экзамен
12	2	Текущий контроль	Пояснительная записка курсовой работы	2	1	При загрузке пояснительной записки к курсовой работе по дисциплине необходимо: 1. Распечатать, подписать студентом и руководителем и отсканировать/сфотографировать титульный лист ПЗ, задание к курсовой работе и аннотацию. 2. Сохранить весь остальной текст пояснительной записки в формате pdf. 3. Собрать обе части в один файл объемом менее 10 Мбайт. 4. Загрузить файл с полным текстом пояснительной записки на портал Электронный ЮУрГУ.  При выполнении задания студенту начисляется 1 балл. При нарушении порядка загрузки курсовой работы на портал Электронный ЮУрГУ или при	экзамен

						отсутствии ответа, начисляется 0 баллов	
13	2	Бонус	Бонусные баллы	-	15	Бонусные баллы (до 15 баллов) начисляются за: 1. Личное призовое место на олимпиаде в области метрологии: 15 баллов - международного уровня; 10 баллов - российского уровня; 5 баллов - университетского уровня. 2. Диплом конференции в области метрологии: 5 баллов. 3. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикации по тематике дисциплины: 1 балл за каждое мероприятие.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	<p>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. 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.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо:</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
УК-2	Знает: математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений.	++			++			++			+	+	+	+
УК-2	Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения.			++			++						+	
ПК-3	Знает: основные метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента.										+		+	+
ПК-3	Умеет: исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения.	++									+			
ПК-3	Имеет практический опыт: математического моделирования функции преобразования средства измерения.	++	++	++										
ПК-5	Знает: основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений.						+					+		+
ПК-5	Умеет: рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду		+								+			

	структурной схемы.																		
ПК-5	Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.	+	+	+	+														

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст] /Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров.- М.: Академия, 2003. - 432 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст]: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 8-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2002.-575с.: ил.- ISBN 5-06-003650-2.
3. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря.- М.: Изд-во Юрайт: ИД Юрайт, 2012.- 820.- ISBN 978-5-9916-1454-2 (Изд-во Юрайт).- ISBN 978-5-9692-1233-6 (ИД Юрайт).
4. Анциферов, С.С. Общая теория измерений [Текст] / С.С.Анциферов, Б.И.Голубь; под ред. Н.Н. Евтихиева.-М.: Горячая линия-Телеком, 2007.-176с.: ил.- ISBN 5- 93517-271-2.-

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

1. Измерительная техника ежемес. журн. Федер. агентство по техн. регулир. и метрологии журнал. - М.: Издательство стандартов, 1956-
2. Датчики и системы науч.-техн. и произв. журн. Ин-т проблем управления Рос. акад. наук, Моск. гос. ин-т электроники и математики, ООО "СенСидат- Контрол"(ред.) журнал. - М., 2000-

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

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине

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

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа ЮРАЙТ	Мещеряков, В. А. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е.

		(Нижевартовск)	В. Шалобаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — ISBN 978-5-534-07295-2. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561835">https://urait.ru/bcode/561835</a>
2	Основная литература	Образовательная платформа ЮРАЙТ (Нижевартовск)	Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В. К. Жуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — ISBN 978-5-534-03865-1. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561364">https://urait.ru/bcode/561364</a> .
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Грибанов, Д. Д. Общая теория измерений : монография / Д.Д. Грибанов. — М. : ИНФРА-М, 2018. - 116 с. — ISBN 978-5-16-010766-0. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/947760">https://znanium.ru/catalog/product/947760</a> .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебно-административное здание Учебная аудитория, ауд.122 Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 5 шт. 2. принтер – 1 шт. 3. источник бесперебойного питания – 5 шт. 4. тестовые ПК – 3 шт. 5. тестовый принтер – 1 шт. 6. комплектующие для ПК Имущество: 1. стол ученический (двухместный) – 21 шт. 2. стулья деревянные – 42 шт. 3. стол преподавателя – 1 шт. 4. стул мягкий – 1 шт. 5. доска классная – 1 шт. 6. тумба (кафедра) – 1 шт. 7. шкаф – 2 шт.
Самостоятельная работа студента		Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парты ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт.
Практические занятия и семинары		Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3.

	<p>Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имушество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Гумба (кафедра) – 1 шт.</p>
--	---