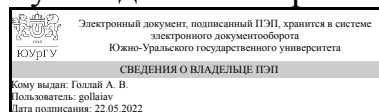


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



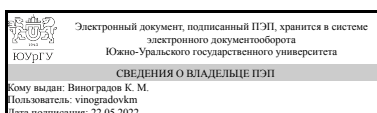
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

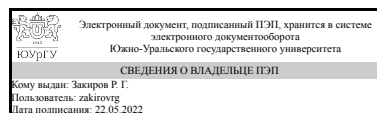
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Р. Г. Закиров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются методы метрологии, стандартизации и сертификации, 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 экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. Глобальной целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов метрологии, стандартизации и сертификации. Основная задача – изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации, а также получение навыков работы со средствами измерений и обработки результатов измерений.

## Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения данной дисциплины, студенты изучают основные методы, используемые в метрологии, решают задачи, связанные с обеспечением единства измерений и контроля качества продукции; знакомятся с основными нормативными актами стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством. Цикл лабораторных работ позволяет студентам приобрести практические навыки работы с современными измерительными средствами и различными методами измерения физических величин.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств. Умеет: находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Собрать измерительную схему. Имеет практический опыт: использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Навыками использования различных средств измерения.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке	Знает: общие положения основных стандартов в

стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	области метрологии, стандартизации и сертификации. Умеет: применять методику стандартов по метрологии для обработки результатов измерений в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: владеет терминологией в области метрологии, стандартизации и сертификации, навыками обработки результатов измерений.
---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05 Физика, 1.О.04.03 Специальные главы математики, 1.О.04.02 Математический анализ, 1.О.04.01 Алгебра и геометрия, 1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование	1.О.13 Организационная защита информации, 1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.09 Электротехника, 1.О.20 Компьютерные сети и телекоммуникации, 1.О.10 Электроника и схемотехника

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование	Знает: основные типы машинной графики, системы цвета, методы представления научно-технических расчетов и презентации проектов, 2D моделирование и основы оформления чертежей по ЕСКД, 3D моделирование и основы создания сборок и наложения зависимостей, способы художественного 3D моделирования, основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования Умеет: распознавать различные типы графических объектов и выбирать программное обеспечение для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать программное обеспечение для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать программное обеспечение для презентации проектов и научно-технических расчетов Имеет практический опыт: работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, работы с программным обеспечением 2D и 3D анимации, работы с программным обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение

1.О.04.02 Математический анализ	<p>Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа.</p> <p>Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания.</p>
1.О.04.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах. Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии.</p> <p>Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы.</p>
1.О.04.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем. Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности.</p>
1.О.05 Физика	<p>Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу., фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки</p>

	<p>экспериментальных данных. Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности., использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач. Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов., владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	70	70	
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	19,75	19.75	
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	Основы обеспечения единства измерений: Метрология как наука, история становления и развития. Единство измерений. Научные, правовые, организационные и технические основы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор. Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений.	0	0	0	0
2	Физические величины, виды, методы и средства измерений: Понятие измерения. Физические величины. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Шкалы физической величины. Виды и методы измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений по точности.	4	1	1	2
3	Погрешности измерений: Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Виды погрешностей средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	4	1	1	2
4	Стандартизация: Краткая история развития стандартизации. Правовые основы стандартизации. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.	2	1	1	0
5	Сертификация: Понятие сертификации, история её развития. Правовые основы сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Системы сертификации России. Схемы сертификации продукции, работ и услуг. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Аккредитация ОС и ИЛ.	2	1	1	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
2	2	Физические величины и единицы их измерений. Общие сведения о средствах измерений.	1
3	3	Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений.	1
4	4	Стандартизация в Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации.	1
5	5	Понятие сертификации. Правовые основы сертификации. Системы сертификации России.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Обработка результатов прямых однократных измерений	1
2	3	Обработка результатов прямых многократных измерений	1
3	4	Поиск и анализ нормативно-технических документов по стандартизации	1
4	5	Формирование регистрационных номеров объектов сертификации в Госреестре	1

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Выбор измерительных приборов для контроля	2
4	3	Определение параметров и погрешностей приборов и округление результатов измерений.	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	ЭУМД 1: Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a> . ЭУМД 2: Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> .	4	70
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	ЭУМД 1, 2	4	19,75

## 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	Тест №1	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
2	4	Текущий контроль	Тест №2	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
3	4	Текущий контроль	Тест №3	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
4	4	Текущий контроль	Тест №4	10	30	Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
5	4	Текущий	Тест №5	10	30	Компьютерное тестирование, включающее	зачет



		контроль				30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	
6	4	Текущий контроль	КР1	10	15	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
7	4	Текущий контроль	КР2	10	15	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
8	4	Текущий контроль	КР3	10	10	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%;	зачет

						"Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	
9	4	Текущий контроль	КР4	10	20	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
10	4	Текущий контроль	КР5	10	30	Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.	зачет
11	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Выполнение задания промежуточной аттестации необязательно. Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование и решение задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за тест – 30. Задача представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных	зачет



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. Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация.

Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по практ. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. – Режим доступа:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000488083](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488083) – Загл. с экрана.

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

1. Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация.

Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по практ. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. – Режим доступа:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000488083](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488083) – Загл. с экрана.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: электронный учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Основные термины и определения [Текст]: учеб. пособие по практ. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богомолова, С.А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: учебник / С.А. Богомолова, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 172 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/128992">https://e.lanbook.com/book/128992</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

## 2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2020)

## 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	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Используемое лицензионное ПО: Windows 10 Home; Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3) MathCAD (PTC:order #2456861 #2497812); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от 04.08.2016)