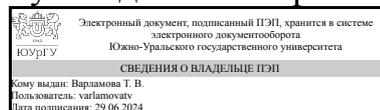


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



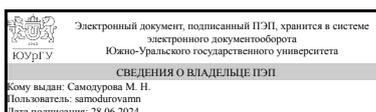
Т. В. Варламова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Прикладная метрология, стандартизация и сертификация
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

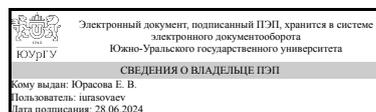
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

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



М. Н. Самодурова

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



Е. В. Юрасова

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются основы метрологии, стандартизации и сертификации. Целью изучения дисциплины является формирование базовых практических знаний и навыков получения и обработки измерительной информации при решении инженерных задач. Основная задача – изучение основных положений теоретической, законодательной и прикладной метрологии, а также получение базовых знаний в области стандартизации и сертификации. Способами решения указанной задачи, являются проведение лекционных занятий по разделам дисциплины, указанным в подразделе 5.1 настоящей рабочей программы, практических занятий (подраздел 5.2), лабораторных работ (подраздел 5.3), самостоятельной работы студентов (подраздел 5.4) с использованием оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (раздел 7), учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (раздел 8), инновационных и информационных технологий (разделы 6 и 9) и средств и материально-технического обеспечения дисциплины (раздел 10).

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит из трех разделов. Первый основной раздел дисциплины связан с рассмотрением основ метрологии и метрологического обеспечения и включает практические занятия и лабораторные работы. Во втором и третьем разделах изучаются основы стандартизации и сертификации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Знает: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации Умеет: применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля Имеет практический опыт: контроля качества продукции, организации и технологии стандартизации и сертификации продукции, проведения контроля, испытаний и приемки продукции
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Знает: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений Умеет: применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции Имеет практический опыт: анализа качества

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 Технология лакокрасочных материалов и покрытий, 1.О.26 Экология, ФД.03 Технология гальванического производства

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., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к промежуточной аттестации	16	16
Оформление отчетов по лабораторным работам	25,5	25,5
Изучение учебных пособий. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	12	12
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы метрологии	38	24	0	14
2	Основы стандартизации	6	4	0	2
3	Основы сертификации	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия метрологии	2
2	1	Системы величин и их единиц	2
3	1	Виды и методы измерений	2
4	1	Результат измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений.	4
5	1	Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений.	4
6	1	Нормирование метрологических характеристик средств измерений	2
7	1	Обработка данных измерительного эксперимента: прямые многократные измерения.	4
8	1	Обработка данных измерительного эксперимента: прямые однократные измерения.	2
9	1	Обработка данных измерительного эксперимента: косвенные измерения	2
10	2	Понятие стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Документы по стандартизации. Росстандарт.	4
11	3	Подтверждение соответствия. Виды подтверждение соответствия. Способы указания соответствия стандартам. Национальная система сертификации.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1	2
2	1	Лабораторная работа №2	4
3	1	Лабораторная работа №3	4
4	1	Лабораторная работа №4	4
5	2	Лабораторная работа №5. Обработка и формы представления результата прямых измерений с многократными наблюдениями.	2

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	Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В.	5	16

	<p>Бесланеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 320 с. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 322 с. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 324 с.</p>		
Оформление отчетов по лабораторным работам	<p>Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В. Бесланеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 320 с. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 322 с. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 324 с.</p>	5	25,5
Изучение учебных пособий. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	<p>Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В. Бесланеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 320 с. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. –</p>	5	12

	Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 322 с. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 324 с.		
--	---	--	--

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
0	5	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	5	5 баллов - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, и понятийным аппаратом. 4 балла - если студент полностью освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности. 3 балла - если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его	дифференцированный зачет

					<p>неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий. 2 балла - если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл; 1 балл – студент беспорядочно и неуверенно излагает материал, а также за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать; 0 балла – неявка студента на зачет</p>		
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	10	<p>10 баллов выставляется студенту, который полностью освоил тему, выполнил и защитил ЛР и оформил работу без замечаний; 9 баллов выставляется студенту, который полностью освоил тему, выполнил и защитил ЛР с небольшими замечаниями, 8 баллов выставляется студенту, который полностью освоил тему, выполнил и защитил ЛР и имеет плохое оформление работы; 7 баллов выставляется студенту, который не полностью освоил</p>	дифференцированный зачет

						<p>тему, выполнил и защитил ЛР с небольшими замечаниями; 6 баллов выставляется студенту, который не полностью освоил тему, выполнил и защитил ЛР и оформил работу с замечаниями, 5 баллов выставляется студенту, который не полностью освоил тему, выполнил и защитил ЛР на хорошо и имеет плохое оформление работы; 4 балла выставляется студенту, который плохо освоил тему, выполнил и защитил ЛР с небольшими замечаниями; 3 балла выставляется студенту, который плохо освоил тему, выполнил и защитил ЛР и оформил работу с замечаниями; 2 балла выставляется студенту, который плохо освоил тему, имеет плохое оформление работы; 1 балл выставляется студенту, который не освоил тему, имеет плохое оформление работы и не защитил ЛР; 0 баллов выставляется студенту, который не представил работу.</p>	
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	10	Порядок начисления баллов подробно описан в контрольном мероприятии №1	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	10	Порядок начисления баллов подробно описан в	дифференцированный зачет

						контрольном мероприятии №1	
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	10	Порядок начисления баллов подробно описан в контрольном мероприятии №1	дифференцированный зачет
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	10	Лабораторная работа №5	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<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).</p> <p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в письменном виде по билетам. Каждый билет состоит из 2-х вопросов. Длительность зачетного мероприятия составляет 90 минут. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		0	1	2	3	4	5
ОПК-3	Знает: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: контроля качества продукции, организации и технологии стандартизации и сертификации продукции, проведения контроля, испытаний и приемки продукции	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Знает: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	+	+				+
ОПК-4	Умеет: применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции	+	+				+
ОПК-4	Имеет практический опыт: анализа качества продукции и организации контроля качества	+	+	+			

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:

Не предусмотрена

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

1. Измерительная техника : научно-технич. журнал / Федер. агентство по техн. регулир. и метрологии. - М. : Издательство стандартов, 1956-. -
2. Реферативный журнал. Метрология и измерительная техника. 32. : отд. вып. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. : ВИНТИ, 1963-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Зубцов, П.А. Электрические измерения Учебное пособие к лабораторным работам П.А. Зубцов, А.В. Морозова. – Челябинск Издательство ЮУрГУ, 1999. – 79 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Зубцов, П.А. Электрические измерения Учебное пособие к лабораторным работам П.А. Зубцов, А.В. Морозова. – Челябинск Издательство ЮУрГУ, 1999. – 79 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 324 с. — URL: https://urait.ru/bcode/451931
2	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 322 с. – URL: https://urait.ru/bcode/451049
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/111208 .
4	Методические пособия для самостоятельной	Электронно-библиотечная система	Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В.

работы студента	издательства Лань	Бесланеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 320 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/56609 .
-----------------	-------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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)	Проектор, компьютер, офисное ПО
Лабораторные занятия	535-2 (3б)	Специализированная учебная лаборатория методов и средств измерений