


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) подготовки: Сервис в индустрии моды и красоты _

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: нормативный (4 года)

Факультет: физико-математический

Кафедра: общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018 г.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии и стандартизации; формирование компетенций посредством выбора и эффективного использования методов и средств измерений для решения задач в области сервиса.

Цели освоения учебной дисциплины соответствуют общим целям ОПОП.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.15 **Метрология, стандартизация и сертификация** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Физика*
- *Математика*
- *Информатика*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Управление качеством
- Организация и планирование деятельности предприятий сферы сервиса
- Производственная практика
- Государственный экзамен
- Выпускная квалификационная работа

2.4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-3	готовность организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя	Основные виды услуг, оказывая которые необходимо использовать средства измерения, а также соблюдать нормы ГОСТ и существующие стандарты. Методы и приемы проведения измерений с учетом требований и запросов со стороны потребителя.	Осуществлять подбор и уметь использовать измерительные инструменты на подготовительном этапе до оказания услуги, в процессе оказания услуги и учитывать погрешности проведенных измерений, чтобы удовлетворить требования потребителя.	Навыками организации измерительных операций, необходимых для качественного оказания той или иной востребованной услуги.
2.	ПК-7	готовность к разработке процесса предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий	Распространенные способы получения информации по организации оказания услуг и проведения обработки проведенных измерений с использованием локальной и глобальной сети.	Использовать математические программные пакеты для обработки результатов измерений. Реализовывать стандартный алгоритм обработки результатов прямых измерений, используя персональный компьютер.	Навыками работы с персональным компьютером как средством получения и хранения информации. Навыками работы с математическими и графическими программными пакетами.
3.	ПК-10	готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса	Особенности организации сферы услуг. Законодательную базу и нормативно-правовые акты, касающиеся получения сертификатов соответствия данными организациями.	Организовывать или принимать участие в экспертной деятельности предприятий сервиса. Сопоставлять имеющуюся нормативно-правовую базу к деятельности предприятий сервиса различных форм собственности.	Навыками диагностики и выявления как организационных сбоев оказывающих услуги организаций, так и анализа конкретных операций на предмет соответствия ГОСТУ или иным регламентирующим документам.
4.	ПК -12	готовность к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов	Способы осуществления контроля качества оказания услуг, в том числе инструментальные. Параметры и характеристики технологических процессов на предприятиях сервиса.	Применять различные измерительные приборы при осуществлении контроля качества, оценивать погрешности средств измерений, коррелировать полученные показатели с показателями указанными в ГОСТах.	Навыками работы с измерительными приборами и нормативными документами. Навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешностей.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Метрология, стандартизация и сертификация

Цель дисциплины	формирование у студентов компетенций в процессе овладения знаниями и умениями в области научного представления о принципах стандартизации и сертификации в сфере сервиса; понимания основ метрологии как области профессиональной деятельности, требующей глубоких теоретических знаний; усвоение общих закономерностей, принципов, функций и стандартов организации в сфере сервиса.
------------------------	---

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	готовность организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя	<p>ЗНАТЬ Основные виды услуг, оказывая которые необходимо использовать средства измерения, а также соблюдать нормы ГОСТ и существующие стандарты. Методы и приемы проведения измерений с учетом требований и запросов со стороны потребителя.</p> <p>УМЕТЬ Осуществлять подбор и уметь использовать измерительные инструменты на подготовительном этапе до оказания услуги, в процессе оказания услуги и учитывать погрешности проведенных измерений, чтобы удовлетворить требования потребителя.</p> <p>ВЛАДЕТЬ Навыками организации измерительных операций, необходимых для качественного оказания той или иной востребованной услуги.</p>	<p>Посредством проведения лекционных занятий, применения новых образовательных технологий.</p> <p>В процессе выполнения лабораторных работ.</p>	Собеседование, сдача лабораторных работ, зачет.	<p>Пороговый Знает характеристики измерительных приборов, а также нормы ГОСТ и существующие стандарты оказания услуг. Владеет навыками организации и проведения измерительных работ.</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно осуществлять подбор, использование измерительных инструментов, оценивать погрешности проведенных измерений. Способен учитывать требования потребителя при оказании спектра услуг с использованием измерительного инструментария.</p>

Профессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ПК-7	готовность к разработке процесса предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий	<p><i>ЗНАТЬ</i> Распространенные способы получения информации по организации оказания услуг и проведения обработки проведенных измерений с использованием локальной и глобальной сети.</p> <p><i>УМЕТЬ</i> Использовать математические программные пакеты для обработки результатов измерений. Реализовывать стандартный алгоритм обработки результатов прямых измерений, используя персональный компьютер.</p> <p><i>ВЛАДЕТЬ</i> Навыками работы с персональным компьютером как средством получения и хранения информации. Навыками работы с математическими и графическими программными пакетами.</p>	<p>Посредством проведения лекционных занятий, применения новых образовательных технологий.</p> <p>В процессе выполнения лабораторных работ.</p>	Собеседование, сдача лабораторных работ, зачет.	<p>Пороговый Знает способы получения информации из различных источников, которая касается процесса и технологии оказания услуг Владеет навыками использования при обработке измерений компьютерной сети или математических программных пакетов со встроенными алгоритмами численной обработки данных</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно разрабатывать и использовать алгоритмы обработки результатов прямых и косвенных измерений, в том числе используя для этого персональный компьютер. Способен самостоятельно получать и обрабатывать информацию используя компьютерные сети.</p>
ПК -10	готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса	<p><i>ЗНАТЬ</i> Особенности организации сферы услуг. Законодательную базу и нормативно-правовые акты, касающиеся получение сертификатов соответствия данными организациями.</p> <p><i>УМЕТЬ</i> Организовывать или принимать участие в экспертной деятельности предприятий сервиса. Сопоставлять имеющуюся нормативно-правовую базу к деятельности предприятий сервиса различных форм собственности.</p>	<p>Посредством проведения лекционных занятий, применения новых образовательных технологий.</p> <p>В процессе выполнения лабораторных работ.</p>	Собеседование, сдача лабораторных работ, зачет.	<p>Пороговый Знает нормативно-правовую базу, касающуюся порядка получения сертификатов соответствия на выполняемые работы или оказываемые услуги.</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно анализировать нормативно-правовые документы и по итогам принимать верные решения по реализации процесса сертификации. Способен выступить в качестве эксперта по деятельности предприятий сервиса.</p>

		<p><i>ВЛАДЕТЬ</i> Навыками диагностики и выявления как организационных сбоев оказывающих услуги организаций, так и анализа конкретных операций на предмет соответствия ГОСТУ или иным регламентирующим документам.</p>			
ПК -12	<p>готовность к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов</p>	<p><i>ЗНАТЬ</i> Способы осуществления контроля качества оказания услуг, в том числе инструментальные. Параметры и характеристики технологических процессов на предприятиях сервиса.</p> <p><i>УМЕТЬ</i> Применять различные измерительные приборы при осуществлении контроля качества, оценивать погрешности средств измерений, коррелировать полученные показатели с показателями указанными в ГОСТах.</p> <p><i>ВЛАДЕТЬ</i> Навыками работы с измерительными приборами и нормативными документами. Навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешностей.</p>	<p>Посредством проведения лекционных занятий, применения новых образовательных технологий.</p> <p>В процессе выполнения лабораторных работ.</p>	<p>Собеседование, сдача лабораторных работ, зачет.</p>	<p>Пороговый Имеет представление о способах осуществления инструментального контроля качества процесса оказания услуги. Умеет работать с типовыми измерительными приборами и инструментами в процессе оказания услуги.</p> <p>Повышенный Способен использовать широкий спектр измерительных приборов и осуществлять на высоком уровне контроль качества оказываемых услуг посредством их применения. Способен самостоятельно осуществлять обработку результатов проведенных измерений.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 3	
		часов	
1	2	6	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54	
В том числе	-	-	
СРС в семестре:	54	54	
Курсовая работа	КП		
	КР	-	
<i>Другие виды СРС:</i>	54	54	
Подготовка к индивидуальному собеседованию	18	18	
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	18	18	
Подготовка к защите лабораторной работы	8	8	
Подготовка к зачету	10	10	
СРС в период сессии			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	+	+
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
3	1	Метрология: теория и средства измерений.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, качественные и количественные проявления свойств объектов материального мира. Понятия о средствах измерения, методах измерения, точности измерения.
	2	Результат и погрешности измерений	Погрешности измерения физических величин. Основные сведения. Случайные погрешности и статистические характеристики результатов прямых измерений физических величин. Среднее значение. Среднеквадратичное отклонение. Погрешность среднего. Погрешность косвенных измерений. Инструментальная погрешность.
	3	Обработка результатов измерений	Представление результатов однократных измерений. Представление результатов многократных измерений. Графические метод обработки измерений.
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	Конституционная норма по вопросам метрологии. Законы "Об обеспечении единства измерений" и "О техническом регулировании". Постановления Правительства России по отдельным вопросам (направлениям) метрологической деятельности. Нормативные документы Госстандарта России: ТР, ГОСТ Р, РД, МИ, ПР, ПМГ. Государственные и отраслевые поверочные схемы. Виды поверок и способы их выполнения. Эталоны. Государственная метрологическая служба (ГМС)
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов.	Исторические этапы развития стандартизации. Научная база стандартизации. Основные принципы и методы, применяемые при разработке нормативных документов по стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Применение международных стандартов в ГСС. Виды нормативных документов по стандартизации и категории стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный кон-	Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные и региональные законодательные организации в области метрологии и стандартизации. Их основные задачи и деятельность. Исполь-

	троль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов.	зование международных стандартов в национальной законодательной деятельности.
7	Сертификация: цели и объекты сертификации	Исторические этапы развития сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации.
8	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	Понятие о квалиметрии. Понятие о качестве продукции и услуг. Номенклатура показателей качества. Уровни качества продукции и услуг в соответствии с международными нормами и нормами Российской Федерации. Комплекс государственных стандартов Российской Федерации "Система показателей качества продукции"(СПКП). Классификация методов оценки уровня качества. Оценка уровня качества продукции при разработке и постановке продукции на производство в соответствии с комплексом государственных стандартов Российской Федерации "Система разработки и постановки продукции на производство" (СРПП).
9	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	Системы сертификации продукции и услуг, Системы обязательной сертификации, Системы добровольной сертификации, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Аккредитация испытательной лаборатории. Аккредитация организации. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории. Проверка испытательной лаборатории на качество проведения испытаний. Сертификация работ и услуг. Сертификация работ, сертификат соответствия и качества.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости (по семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
3	1	Метрология: теория и средства измерений	2	9	-	6	17	1-2 неделя Защита лабораторных работ, собеседование
	2	Результат и погрешности измерений	2	9	-	6	17	3-4 неделя Защита лабораторных работ, собеседование

	3	Обработка результатов измерений	4	9	-	6	19	<i>5-6 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	4	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	-	9	-	6	15	<i>7-8 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	5	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	2	-	-	6	8	<i>9-10 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	6	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов	2	-	-	6	8	<i>11-12 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	7	Сертификация: цели и объекты сертификации	2	-	-	6	8	<i>13-14 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	8	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	2	-	-	6	8	<i>15-16 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
	9	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	2	-	-	6	8	<i>17-18 неделя</i> Защита лабораторных работ, собеседование
		Разделы дисциплины 1-9					108	Зачет
		ИТОГО	18	36	-	54	108	Зачет

2.3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	
3	1-4	Метрология: теория и средства измерений Результат и погрешности измерений Обработка результатов измерений Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	Лабораторная работа №1 Измерение линейных размеров тел	3
			Лабораторная работа №2 Измерение периода и амплитуды гармонических колебаний с помощью электронного осциллографа	3
			Лабораторная работа №3 Измерение силы электрического тока	3
			Лабораторная работа №4 Измерение падения напряжения на участке электрической цепи	3
			Лабораторная работа №5 Построение эмпирической температурной шкалы на основе термометра сопротивления	3
			Лабораторная работа №6 Взвешивание тел	3
			Лабораторная работа №7 Измерение мощности переменного тока	3
			Лабораторная работа №8 Измерение электрического сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра	3
			Лабораторная работа №9 Измерение частоты гармонических колебаний	3
			Лабораторная работа №10 Измерение плотности твердых тел	3
			Лабораторная работа №11 Измерение емкости электрического конденсатора	3
			Лабораторная работа №12 Измерение длины волны излучения лазера с помощью дифракционной решетки	3
			ИТОГО в семестре	36

2.4 КУРСОВЫЕ РАБОТЫ не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1.	Метрология: теория и средства измерений	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к зачету	2 2 2
	2.	Результат и погрешности измерений	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	3.	Обработка результатов измерений	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	4.	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	5.	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	6.	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	7.	Сертификация: цели и объекты сертификации	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1
	8.	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету	2 2 1 1

	9.	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 3. Подготовка к защите лабораторной работы 4. Подготовка к зачету 	<p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>
ИТОГО в семестре:				54

3.2. График работы студента

Семестр № __3__

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Защита лабораторных работ	ЗЛР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень вопросов для допуска к лабораторным работам студентов

Лабораторная работа № 1.

1. Опишите устройство и принцип действия штангенциркуля и микрометра.
2. Что, такое линейный нониус?
3. Какая погрешность называется систематической?
4. Что такое случайная погрешность, и каким образом ее можно оценить?
5. Как определить величину полной погрешности?

Лабораторная работа № 2.

1. Опишите устройство и принцип действия электроннолучевой трубки.
2. Объясните, как формируется изображение сигнала на экране осциллографа при включенном генераторе развертки.
3. Для чего предназначено в осциллографе устройство синхронизации?
4. Как измеряют с помощью осциллографа, амплитуду и период гармонических колебаний?

Лабораторная работа № 3.

1. Что такое класс точности измерительного прибора?
2. Перечислите источники погрешностей измерения силы тока с помощью амперметра.
3. Дайте определение единице измерения силы тока в системе СИ.
4. Как определить чувствительность и цену деления амперметра?
5. Опишите устройство и принцип действия амперметра магнитоэлектрической системы.

Лабораторная работа № 4.

1. Дайте определение понятия "падение напряжения на участке электрической цепи".
2. Перечислите возможные источники погрешностей при измерении падения напряжения с помощью вольтметра.
3. Для какой цели применяется добавочное сопротивление и каким образом его использовать?
4. Как определить чувствительность вольтметра?
5. Какие величины используются в качестве характеристик вольтметра как измерительного прибора?

Лабораторная работа № 5.

1. Что такое один кельвин?
2. Определите понятия: термометр, термометрическое тело, термометрическая величина, реперная точка, эмпирическая температурная шкала.
3. Опишите принцип действия термометра сопротивления.
4. Какие требования предъявляются к термометру?

Лабораторная работа № 6.

1. Что такое вес тела? Какие факторы влияют на его величину?
2. Какие типы весов Вам известны?
3. Какие типы весов измеряют массу, а какие - вес тела?

4. Можно ли измерить массу тела в состоянии невесомости?
5. Что такое чувствительность весов и как она определяется?

Лабораторная работа № 7.

1. Объясните принцип измерения активной мощности переменного тока с помощью ваттметра.
2. Как определить абсолютную и относительную погрешности определения активной мощности при косвенных измерениях?
3. Как расширить предел измерений ваттметра по напряжению?
4. Что такое мощность электрического тока?
5. Техника безопасности при работе с высоковольтной схемой.

Лабораторная работа № 8.

1. Какие измерения называются косвенными?
2. По какому правилу определяется погрешность при косвенных измерениях?
3. Объясните происхождение погрешностей при измерениях сопротивления с помощью амперметра и вольтметра. Перечислите способы их уменьшения.
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.

Лабораторная работа № 9.

1. Что такое частота и период гармонических колебаний?
2. В чем заключается принцип действия частотомера?
3. Назовите источники погрешности при измерении частоты с помощью частотомера.
4. В каких основных единицах измеряется частота.

Лабораторная работа № 10.

1. Что такое плотность тела? Какие способы ее измерения вам известны?
2. Сформулируйте правило оценки погрешности косвенных измерений.
3. Перечислите источники погрешностей при определении объема тела каждым из использовавшихся методом.
4. Сформулируйте закон Архимеда.
5. Опишите устройство и принцип действия ареометра.

Лабораторная работа № 11.

1. Что такое емкость конденсатора?
2. В чем заключается сущность метода измерения емкости конденсатора, используемого в данной работе.
3. В чем заключается метод наименьших квадратов?
4. Какова единица измерения электрической емкости.

Лабораторная работа № 12.

1. Что такое дифракционная решетка? Поясните физический смысл условия главных максимумов при дифракции света на решетке.
2. В чем заключается сущность метода измерения длины волны света, используемого в данной работе?
3. Каким образом метод наименьших квадратов позволяет определить параметры наилучшей прямой?
4. Что такое дифракция света?

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Волхонов, В.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Волхонов, Е.И. Шклярова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир-МГАВТ, 2011. - 246 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430004 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	
2	Тарасова, О.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Г. Тарасова, Э.А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 112 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459515 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс] : Конспект лекций : учебное пособие / Р.В. Крюков. - М. : А-Приор, 2009. - 190 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	

	13.06.2018).				
2	Муслина, Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Г.Р. Муслина, Ю.М. Правиков; под ред. Л.В. Худобина. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/921263/view/1 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	
3	Рудзит Я.А. Основы метрологии, точность и надёжность в приборостроении [Текст] : учебное пособие/ Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов.-М.: Машиностроение, 1991.- 303 с.	1-4	3	10	
4	Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 838 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/CB28A4A1-F60A-4D9F-A573-A28FE43A3506 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	
5	Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677 (дата обращения: 13.06.2018).	1-9	3	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 08.07.2018).

2. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.06.2018).

3. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 13.06.2018).

08.07.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Decoder.ru [Электронный ресурс] : система перевода единиц измерения. – Режим доступа: <http://www.decoder.ru/> (дата обращения: 13.06.2018).
2. Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии [Электронный ресурс] : ежеквартальное научно-техническое издание // Санкт-Петербургский государственный экономический университет. – Режим доступа: <http://unecon.ru/izdaniya/teoriya-i-praktika-servisa> , свободный (дата обращения: 08.06.2018).
3. Техничко-технологические проблемы сервиса [Электронный ресурс] : ежеквартальное научно-техническое издание // Санкт-Петербургский государственный экономический университет. – Режим доступа: <http://service.in.spb.ru/tekhniko-tekhnologicheskie-problemy-servisa> , свободный (дата обращения: 13.06.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран

6.3. Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, при выполнении или допуске к лабораторной работе.
Лабораторная работа	Лабораторное занятие проводится в форме практикума. Это такая форма проведения лабораторного занятия, когда все обучающиеся рассредоточиваются по звеньям, по два человека в каждом, и все звенья одновременно на разном оборудовании выполняют разные работы. Подготовка к выполнению лабораторной работы осуществляется самостоятельно дома. К началу занятия каждый студент должен знать теоретические основы работы, идею эксперимента, его цель и ход выполнения. Все эти элементы должны найти отражение в тетради в виде конспекта. Проверка наличия этих элементов проводится в виде беседы и просмотра тетрадей. После этого преподаватель проводит краткий инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Только тогда студенты получают допуск к выполнению работы. Затем они внимательно выполняют экспериментальную часть, данные измерений и вычислений записывают в заранее подготовленную таблицу. По полученным данным строят графики или вычисляют искомую величину, определяют её погрешность.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Проверка расчетов и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);

2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Метрология: теория и средства измерений.	ОПК-3 ПК-7 ПК-10 ПК-12	Зачет
2.	Результат и погрешности измерений.		
3.	Обработка результатов измерений.		
4.	Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба.		
5.	Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов.		
6.	Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов.		
7.	Сертификация: цели и объекты сертификации.		
8.	Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества.		
9.	Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	готовность организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя	знать	
		Основные виды услуг, оказывая которые необходимо использовать средства измерения, а также соблюдать нормы ГОСТ и существующие стандарты.	ОПК3 31
		Методы и приемы проведения измерений с учетом требований и запросов со стороны потребителя.	ОПК3 32
		уметь	
		Осуществлять подбор и уметь использовать измерительные инструменты на подготовительном этапе до оказания услуги, в процессе оказания услуги и учитывать погрешности проведенных измерений, чтобы удовлетворить требования потребителя.	ОПК3 У1
		владеть	

		Навыками организации измерительных операций, необходимых для качественного оказания той или иной востребованной услуги.	ОПК3 В1
ПК-7	готовность к разработке процесса предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий	знать:	
		Распространенные способы получения информации по организации оказания услуг и проведения обработки проведенных измерений с использованием локальной и глобальной сети.	ПК7 З1
		уметь:	
		Использовать математические программные пакеты для обработки результатов измерений.	ПК7 У1
		Реализовывать стандартный алгоритм обработки результатов прямых измерений, используя персональный компьютер.	ПК7 У2
		владеть:	
		Навыками работы с персональным компьютером как средством получения и хранения информации.	ПК7 В1
Навыками работы с математическими и графическими программными пакетами.	ПК7 В2		
ПК-10	готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса	знать	
		Особенности организации сферы услуг. Законодательную базу и нормативно-правовые акты, касающиеся получение сертификатов соответствия данными организациями.	ПК10 З1
		уметь	
		Организовывать или принимать участие в экспертной деятельности предприятий сервиса.	ПК10 У1
		Сопоставлять имеющуюся нормативно-правовую базу к деятельности предприятий сервиса различных форм собственности.	ПК10 У2
		владеть	
		Навыками диагностики и выявления как организационных сбоев оказывающих услуги организаций, так и анализа конкретных операций на предмет соответствия ГОСТУ или иным регламентирующим документам.	ПК10 В1
ПК-12	готовность к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов	знать	
		Способы осуществления контроля качества оказания услуг, в том числе инструментальные.	ПК12 З1
		Параметры и характеристики технологических процессов на предприятиях сервиса.	ПК12 З2
		уметь	ПК12 У1
		Применять различные измеритель-	

		ные приборы при осуществлении контроля качества, оценивать погрешности средств измерений, коррелировать полученные показатели с показателями указанными в ГОСТах.	
		Владеть	
		Навыками работы с измерительными приборами и нормативными документами.	ПК12 В1
		Навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешностей.	ПК12 В2

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЗАЧЕТ)**

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Расскажите о методах измерения величин.	ОПК3 32 ПК 12 31
2.	Каким измерительным инструментарием вы будете пользоваться при измерении длины (массы, силы тока и т. п.)	ОПК3 У1, ОПК3 В1
3.	Какие существуют способы обработки результатов измерений.	ПК7 31, ПК 12 31
4.	Продемонстрируйте навыки обработки результатов прямых измерений.	ПК12 В1, ПК12 В2
5.	Охарактеризуйте способы проведения измерительных операций на предприятиях сервиса	ОПК3 31 ПК10 31
6.	Раскройте принцип реализации алгоритма обработки результатов измерений с использованием персонального компьютера.	ПК7 У1, ПК7 У2, ПК7 В2, ПК7 В1
7.	Охарактеризуйте задачи государственной метрологической службы.	ОПК 3 31
8.	Перечислите примеры объектов сертификации	ПК 10 31
9.	Продемонстрируйте умения оценки уровня качества продукции.	ПК 10 31, ПК 10 У1, ПК10 У2
10.	Сертификация работ и услуг предприятий сервиса.	ПК 10 31, ПК 10 У2, ПК 10 В1
11.	Расскажите о нормативных документах Госстандарта РФ	ОПК3 31, ПК10 31
12.	Стандартизация. Цели и задачи стандартизации. Продемонстрируйте уровни владения информацией, касающейся вопросов стандартизации	ПК 10 В1, ПК12 32, ПК12 У1
13.	Рассчитайте погрешность косвенного измерения сопротивления (плотности, емкости и т.п.)	ПК 12 В2, ПК 7 У2, ОПК3 В1
14.	Как можно измерить толщину листа бумаги при помощи ученической миллиметровой линейки.	ОПК3 У1
15.	Чем отличаются косвенные измерения от прямых измерений.	ОПК3 32, ОПК3 В1
16.	Охарактеризуйте схемы и системы предприятий сервиса различных форм собственности.	ПК10 31, ПК10 В1, ПК10 У2
17.	Охарактеризуйте системы добровольной и обязательной сертификации.	ОПК3 31, ПК7 31, ПК 10 31
18.	Понятие о квалиметрии. Номенклатура показателей качества работ и услуг.	ПК10 31, ПК10 У1, ПК10 У2
19.	Проанализируйте содержание нормативных документов по стандартизации. Раскройте категории стандартов.	ПК10 31, ПК10 У1, ПК10 У2

20.	Виды проверок и способы их выполнения на предприятиях сервиса.	ПК10 ПК10 ПК10	31, У1, У2
21.	Продemonстрируйте знания и умения в процессе представления результатов однократных измерений.	ОПК3 ПК12 ПК7	В1, В2, В1
22.	Продemonстрируйте знания и умения в процессе представления результатов многократных измерений.	ОПК3 ПК12 ПК7	В1, В2, В1
23.	Охарактеризуйте причины возникновения инструментальной погрешности.	ПК12 ОПК3	31, 32
24.	Покажите закономерности проявления систематических погрешностей.	ПК12 ОПК3	31, 32
25.	Продemonстрируйте алгоритм обработки результатов прямых измерений величин.	ОПК3 ПК12	32, В2

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Метрология, стандартизация и сертификация** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.