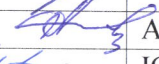
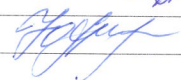


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование –бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		А.М. Антонова
Преподаватель		Ю.К. Атрошенко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Метрология, стандартизация и сертификация	4	ОПК(У)-2	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.B20	Владеет опытом проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности
					ОПК(У)-2.Y27	Умеет выбирать средства измерения, проводить измерения, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность
					ОПК(У)-2.329	Знает средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности
		ПК(У)-8	Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Р6	ПК(У)-8.B1	Владеет опытом выполнения контрольно-поверочных измерений теплотехнических параметров
					ПК(У)-8.Y1	Умеет выполнять работы по метрологическому обеспечению теплоэнергетического производства
					ПК(У)-8.31	Знает основы метрологического обеспечения теплоэнергетического производства, типовых средств контроля измерения в теплоэнергетике и теплотехнике

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять знания теоретических основ выполнения измерений в предметной области, видов и методов измерений, метрологических характеристик средств измерений, методик выбора средства измерений	ОПК(У)-2	Метрология	Защита отчета по лабораторной работе, on-line тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа
РД 2	Владеть опытом расчета метрологических характеристик средств измерений, выполнения процедур поверки и калибровки технических средств измерений	ПК(У)-8	Метрология, Сертификация	Защита отчета по лабораторной работе, on-line тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа
РД 3	Уметь выполнять обработку полученных результатов однократных и многократных измерений, осуществлять исключение грубых погрешностей	ОПК(У)-2	Метрология	Защита отчета по лабораторной работе, on-line тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа
РД 4	Применять знания процедур стандартизации, видов и категорий стандартов, процедур и схем сертификации, видов и методов испытаний, нормативно-законодательной базы стандартизации и сертификации	ПК(У)-8	Стандартизация, сертификация	Защита отчета по лабораторной работе, on-line тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы: 1. Процедура, в ходе которой выполняется определение действительных метрологических характеристик измерительных устройств, называется а) Градуировкой; б) Калибровкой; в) Эталонированием; г) Поверкой.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																
		2. Влияющей физической величиной при измерении количества теплоты является... а) Температура воздуха в помещении; б) Давление воздуха в помещении; в) Расход теплоносителя; г) Температура теплоносителя. 3. Установите верное соответствие между устройствами и их типом <table><tr><td>I</td><td>Термоэлектрический преобразователь</td><td>а</td><td>Показывающий прибор</td></tr><tr><td>II</td><td>Нормирующий преобразователь</td><td>б</td><td>Первичный преобразователь</td></tr><tr><td>III</td><td>Технический манометр</td><td>в</td><td>Промежуточный преобразователь</td></tr><tr><td></td><td></td><td>г</td><td>Вспомогательное измерительное устройство</td></tr></table>	I	Термоэлектрический преобразователь	а	Показывающий прибор	II	Нормирующий преобразователь	б	Первичный преобразователь	III	Технический манометр	в	Промежуточный преобразователь			г	Вспомогательное измерительное устройство
I	Термоэлектрический преобразователь	а	Показывающий прибор															
II	Нормирующий преобразователь	б	Первичный преобразователь															
III	Технический манометр	в	Промежуточный преобразователь															
		г	Вспомогательное измерительное устройство															
2.	Контрольная работа	Вопросы на контрольных работах: <i>1 раздел «Метрология»</i> 1.1. Понятия метрологии, разделы метрологии. 1.2. Задачи метрологии. 1.3. Понятие физической величины, размер физической величины, единица физической величины. 1.4. Понятия измерения и измерительное преобразование, процесс измерения и его составляющие. 1.5. Истинное и действительное значение измеряемой величины, принципы и методы измерений. 1.6. Классификация измерений, определение типов измерений, входящих в классификацию. 1.7. Классификация погрешностей измерений, определение погрешностей измерений, входящих в классификацию. 1.8. Классификация средств измерений, определение средств измерений, входящих в классификацию. 1.9. Статистические характеристики измерительных устройств, понятия чувствительности, порога чувствительности, цена деления, диапазоны измерений и показаний. 1.10. Классификация методов измерений, определение методов, входящих в классификацию. 1.11. Классификация погрешностей измерительных устройств.																

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1.12. Определение аддитивной, мультипликативной, гистерезисной погрешности, вариации. 1.13. Определение основной, дополнительной, абсолютной, относительной, приведенной погрешностей. 1.14. Нормируемые метрологические характеристики измерительных устройств. 1.15. Класс точности измерительных устройств. 1.16. Структурные схемы измерительных устройств. 1.17. Схемы измерительных систем и их характеристики. 1.18. Система обеспечения единства измерений. 1.19. Международные организации по метрологии. 1.20. Понятие метрологического обеспечения. 1.21. Метрологическое обеспечение на стадиях жизненного цикла изделия «исследование и обоснование разработки» и «разработка». 1.22. Метрологическое обеспечение на стадиях жизненного цикла «производство», «эксплуатация», «капитальный ремонт» и «утилизация». 1.23. Научные и технические основы метрологического обеспечения. 1.24. Организационные и технические основы метрологического обеспечения. 2 раздел «Стандартизация» 2.1. Определение стандартизации, её цели. 2.2. Определение стандарта, виды стандартов. 2.3. Определение, область применения стандартов на продукцию, услуги. 2.4. Определение, область применения стандартов на процессы и работы. 2.5. Определение стандарта, категории стандартов. 2.6. Определение национального стандарта, принимающий и утверждающий его орган. 2.7. Определение международного стандарта, принимающий и утверждающий его орган. 2.8. Определение стандартов организации и предприятия, орган, который принимает и утверждает эти стандарты. 2.9. Определение комплекса (системы) стандартов, привести не менее трех примеров комплексов (систем) стандартов. 2.10. Единая система конструкторской документации, составляющие ее группы. 2.11. Расшифруйте обозначение ГОСТ 2.5 03-90. 2.12. Понятие классификации, объекты классификации, понятие «глубина классификации». 2.13. Основные функции стандартизации.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2.14. Методы стандартизации. 2.15. Унификация, цели унификации. 2.16. Понятие агрегатирования. 2.17. Порядок разработки стандартов. 2.18. Порядок отмены, пересмотра, обновления стандартов. 2.19. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов, правила проведения. 2.20. Нормализационный контроль технической документации. Задачи, правила проведения. 2.21. Международная организация по стандартизации ISO, назначение, основные функции. 2.22. Показатели качества продукции и их краткая характеристика 2.23. Методы оценки качества продукции. 2.24. Техническая, информационная и социальная эффективность работ по стандартизации. 3 раздел «Сертификация» 3.1. Определение сертификация, сертификата соответствия. 3.2. Участники сертификации 3.3. Система сертификации, главное правило системы, пример системы сертификации. 3.4. Законодательная и нормативная база сертификации. 3.5. Объекты обязательной и добровольной сертификации. 3.6. Цели и задачи сертификации. 3.7. Нормативная база подтверждения соответствия при обязательной и добровольной сертификации. 3.8. В каких случаях проводится обязательная, а в каких случаях добровольная сертификация? 3.8. Перечислить органы системы сертификации. 3.9. Функции Совета системы сертификации и апелляционной комиссии. 3.10. Функции научно-методических центров. 3.11. Функции Центрального органа по сертификации. 3.12. Цели проведения обязательной и добровольной сертификации. 3.13. Требования к испытательным лабораториям, выполняемые функции. 3.14. Права и обязанности заявителя сертификации. 3.15. Перечислить этапы сертификации. 3.16. Характеристика этапов заявки на сертификацию оценки соответствия объекта сертификации установленным требованиям. 3.17. Характеристика этапов анализа результатов оценки соответствия и решения по сертификации. 3.18. Понятие и цели аккредитации.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3.19. Понятие системы качества, инженерный и административный подход. 3.20. Основные методы оценки соответствия при сертификации. 3.21. Методы контроля при сертификации. 3.22. Виды испытаний. 3.23. Основные составляющие процесса испытаний. 3.24. Виды и функции средств испытаний.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы к лабораторным работам представлены в Методических указаниях к выполнению лабораторных работ. В качестве примеры приведены контрольные вопросы: Лабораторная работа <i>Исследование и поверка амперметра с магнитоэлектрической системой:</i> 1. Чему равен класс точности поверяемого прибора? Какую погрешность он характеризует? 2. Почему шкала прибора неравномерна в области значений, близких к верхнему и нижнему пределу измерений? 3. Как и почему включаются поверяемый и образцовый приборы в поверочной схеме? Лабораторная работа <i>Исследование метрологических характеристик и поверка автоматического потенциометра</i> 1. Почему метод измерения ТЭДС, реализуемый в автоматических потенциометрах, называется нулевым методом сравнения с мерой? 2. Опишите операции, выполняемые при поверке автоматических потенциометров. 3. В составе каких измерительных систем могут использоваться автоматические потенциометры? 4. Назовите вид погрешности показаний прибора, приведите обоснование. 5. Назовите все построенные графики.
4.	Выполнение практической работы	В соответствии с учебным планом в рамках курса планируется выполнение 4 практических работ, индивидуальные задания представлены в соответствующей литературе, рекомендуемой в рамках курса.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	После каждой лекции студенты проходят Тест. Тестирование проводится в режиме on-line. За каждый Тест начисляются баллы (в соответствии с рейтинг-планом дисциплины).
2.	Контрольная работа	По итогам изучения каждого раздела дисциплины проводится Контрольная работа (всего 3 работы). Работа может быть выполнена как в режиме on-line, так и очно в рамках аудиторных занятий. Баллы за выполнение контрольных работ выставляются пропорционально степени правильного выполнения работы в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.
3.	Защита лабораторной работы	В рамках курса предлагается выполнение 8 аудиторных лабораторных работ и 4 работ с использованием виртуального лабораторного комплекса. Защита и обсуждение всех работ осуществляется очно, баллы выставляются в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Методические указания к выполнению и индивидуальные задания представлены в перечне Основной литературы к курсу.
4.	Выполнение практической работы	В соответствии с учебным планом в рамках курса планируется выполнение 4 практических работ, методические указания к выполнению и индивидуальные задания представлены в перечне Основной литературы к курсу.