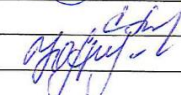


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	NUCLEAR POWER PLANTS: DESIGN, OPERATION AND ENGINEERING / АТОМНЫЕ СТАНЦИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ		
	DESIGN AND OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS / ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ		А.С. Заворин
И.Н. Бутакова на правах кафедры		
Руководитель ООП		С.В. Лавриненко
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
		Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника				
Метрология, стандартизация и сертификация	4	ОПК(У)-5	Способен проводить измерения технологических параметров применительно к объектам профессиональной деятельности	Р5	ОПК(У)-7.1В1	Владеет навыками работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
					ОПК(У)-7.1У1	Умеет выполнять работы по метрологическому обеспечению теплоэнергетического производства
					ОПК(У)-7.1З1	Знает типовые стандартные приборы и методы измерений
		Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника				
		ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Р7	ОПК(У)-5.1В1	Владеет навыками использования средств измерений в профессиональной деятельности
					ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электротехнических объектов
					ОПК(У)-5.1З1	Знает теоретические и нормативные основы выполнения измерений в предметной области, видов и методов измерений
		Направление 13.03.03 Энергетическое машиностроение				
		ОПК(У)-7	Способен проводить измерения технологических параметров применительно к объектам профессиональной деятельности	Р7	ОПК(У)-7.1В1	Владеет навыками обработки результатов измерений в соответствии с технологическим процессом производства тепловой и электрической энергии
					ОПК(У)-7.1У1	Умеет использовать контрольно-измерительные приборы и анализировать их показания
					ОПК(У)-7.1З1	Знает назначение и принцип работы средств измерений и взаимодействия автоматизированных систем управления
		Специальность 14.05..02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг				

		ОПК(У)-11	Способен проводить измерения технологических параметров применительно к объектам профессиональной деятельности	Р15	ОПК(У)-11.1В1	Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных
					ОПК(У)-11.1У1	Умеет использовать нормативную документацию для стандартизации и сертификации
					ОПК(У)-11.1З1	Знает основы стандартизации и подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования материалов ядерных энергетических установок

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)-5 ОПК(У)-7 ОПК(У)-11	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	ОПК(У)-5 ОПК(У)-7 ОПК(У)-11	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)-5 ОПК(У)-7 ОПК(У)-11	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	ОПК(У)-5 ОПК(У)-7 ОПК(У)-11	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
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
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 знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы: 1. Класс точности тягонапоромера с диапазоном измерения -50...100 кгс/см² составляет 2.5. Определить допускаемую абсолютную погрешность измерения прибора. 2. В зависимости от условий появления, инструментальную погрешность разделяют на виды... а) Основная погрешность; б) Погрешность монтажа; в) Погрешность наблюдателя; г) Дополнительная погрешность. 3. Установите верное соответствие между устройствами и их типом

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий			
		I	Погрешность, не зависящая от значения измеряемой величины	а	Мультипликативная
		II	Погрешность, изменяющаяся при уменьшении или увеличении измеряемой физической величины	б	Аддитивная
		III	Погрешность «прямого и обратного хода»	в	Приведенная
				г	Гистерезисная
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. 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.			

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 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:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Лабораторная работа <i>Исследование и поверка вольтметра с магнитоэлектрической системой:</i> 1. Какие символьные обозначения наносятся на электроизмерительные приборы? Что они означают? 2. В чем заключается отличие магнитоэлектрических приборов от электромагнитных? 3. Что называется вариацией измерительного прибора? 4. Что характеризует чувствительность измерительного прибора? Лабораторная работа <i>Исследование метрологических характеристик и поверка термоэлектрических преобразователей</i> 1. Какой выходной сигнал имеют термоэлектрические преобразователи? 2. Какие эталонные средства могут использоваться при поверке термоэлектрических преобразователей и почему? 3. Дайте определение чувствительности измерительного преобразователя. 4. Для чего рассчитывается поправка на температуру свободных концов термопары? 5. Что называется номинальной статической характеристикой ТЭП?
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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.