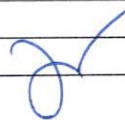


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
 ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ**

Направление подготовки	12.04.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная томография сложных систем		
Специализация	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля, Приборы и методы контроля качества и диагностики		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой –
 руководитель отделения на
 правах кафедры отделения
 контроля и диагностики
 Руководитель ООП
 Преподаватель

	А.П. Суржиков
	Г.В. Вавилова
	А.Н. Калиниченко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Метрологическое обеспечение измерений, контроля и диагностики» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Метрологическое обеспечение измерений, контроля и диагностики	1	ПК(У)-1	Способен осуществлять контроль качества на всех этапах жизненного цикла изделия применением приборов и систем измерения и контроля	И. ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность к эксплуатации, своевременной диагностике и ремонту приборов и систем измерения и контроля	ПК(У)-1.1. 31	Знает метрологическое обеспечение приборов и систем измерения и контроля при их эксплуатации
						ПК(У)-1.1. У1	Умеет реализовывать отдельные этапы ввода в эксплуатацию, использования, технического обслуживания и ремонта обслуживания приборов и систем измерения и контроля, включая метрологические операции различного рода
				И. ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность к разработке, внедрению и реализации контроля качества на всех этапах жизненного цикла изделия	ПК(У)-1.2. У1	Умеет разрабатывать систему контроля (или ее часть) параметров изделий на различных этапах жизненного цикла изделия
		ПК(У)-2	Способен к разработке, оптимизации и реализации программ модельных и натурных испытаний продукции и технологических процессов производства с применением приборов и систем измерения и контроля	И. ПК(У)-2	Демонстрирует способность к разработке оптимизации и применения программ испытаний продукции и технологических процессов производства	ПК(У)-2. 31	Знает методики измерения параметров продукции и технологических процессов производства
						ПК(У)-2. У1	Умеет разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных испытаний продукции и технологических процессов производства
		ПК(У)-8	Способен к выбору оптимального метода, разработке программ экспериментальных исследований и их реализации	И. ПК(У)-8	Демонстрирует способность к выполнению работ по разработке и реализации оптимального метода экспериментальных исследований	ПК(У)-8. 31	Знает методы и средства для проведения различных экспериментальных исследований
						ПК(У)-8. У1	Умеет проводить экспериментальные исследования по готовым методикам и предлагает варианты их оптимизации

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			
РД1	Разрабатывать нормативную, техническую и методическую документацию в области неразрушающего контроля и измерительной техники.	И. ПК(У)-1.2 И. ПК(У)-2 И. ПК(У)-8	Раздел 1. Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения Раздел 2. Основы государственного надзора и ведомственного контроля за средствами измерений Раздел 3. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля	Тестирование Практическое задание Защита лабораторной работы Защита курсовой работы Экзамен
РД2	Применять глубокие естественно-научные, математические и инженерные знания, научные принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности внедрения и совершенствования систем менеджмента качества организации	И. ПК(У)-1.1 И. ПК(У)-2 И. ПК(У)-8	Раздел 1. Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения Раздел 2. Основы государственного надзора и ведомственного контроля за средствами измерений Раздел 3. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля	Тестирование Практическое задание Защита лабораторной работы Защита курсовой работы Экзамен

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
1.	Тестирование	Вопросы: Вопрос N 1 (выберите один вариант ответа) Энергия определяется по уравнению $E = mc^2$, где m – масса, c – скорость света. Укажите правильную размерность энергии E. ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: <table><tr><td>1) LM^2T^{-2}</td><td>2) L^2MT^{-2}</td></tr><tr><td>3) LMT^{-2}</td><td>4) $L^{-2}MT^2$</td></tr></table> Вопрос N 2 (выберите один вариант ответа) Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют... ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:	1) LM^2T^{-2}	2) L^2MT^{-2}	3) LMT^{-2}	4) $L^{-2}MT^2$
1) LM^2T^{-2}	2) L^2MT^{-2}					
3) LMT^{-2}	4) $L^{-2}MT^2$					

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		1) относительными 2) косвенными 3) совокупными 4) совместными Вопрос N 3 (выберите один вариант ответа) Погрешность измерения физической величины прибором, возникающую при отклонении температуры среды от нормальной следует рассматривать как... ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) субъективную 2) методическую 3) инструментальную 4) дополнительную
2.	Практическое задание	Задания: 1 Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения? Ответ запишите в виде числа. Например: 1,1 мА 2 Найденное значение тока $I = 27$ А, а его действительное значение $I = 25$ А. Определите относительную погрешность измерения. Ответ запишите в виде числа. Например: 1,1 % 3 Температура измеряется образцовым термометром и поверяемым термометром. Первый показал 111°C, второй 124°C. Оцените относительную погрешность поверяемого термометра. Ответ запишите в виде числа. Например: 1,1 %
3.	Защита лабораторной работы	Методические указания к выполнению лабораторных работ размещены в онлайн-курсе на сайте stud.lms.tpu.ru. Вопросы: 1 Какая конструкция индукционного преобразователя используется в толщинометре МТ2003? 2 На чем основан магнитопорошковый метод контроля? 3 Какие существуют способы нанесения дефектоскопических материалов на объект контроля?
4.	Выполнение курсовой работы	Выполнение курсовой работы: по форме курсовая работа должна представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты.
5.	Защита курсовой работы	Тематика курсовых работ: 1. Методика поверки автоматического потенциометра КСП-4 2. Методика поверки Виброметр ВК-5 3. Методика поверки виброметра "Янтарь-М" 2190 4. Методика поверки виброметра BALTECH VP-3450 5. Методика поверки вихретокового дефектоскопа ВД-70 6. Методика поверки датчика концентрации окиси углерода GMM 03.05

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Методика поверки дозиметра гамма-излучения ДКГ-03Д «Грач» 8. Методика поверки дозиметра ДКГ-РМ1621 9. Методика поверки дозиметра Радиаскан-501 10. Методика поверки коэрцитиметра КИМ-2 11. Методика поверки магнитного толщиномера МТ-1008 12. Методика поверки магнитного толщиномера МТ-101 13. Методика поверки магнитного толщиномера МТ-2003 14. Методика поверки магнитного толщиномера МТ-201 15. Методика поверки механического секундомера СОПпр-2а-3-000 16. Методика поверки портативного тепловизора ТН-9100 фирмы NEC Avio 17. Методика поверки портативных ультразвуковых твердомеров ТКМ-459 18. Методика поверки преобразователей измерительных уровня буйковых Сапфир-22ДУ 19. Методика поверки расходомера «Эталон-РМ» 20. Методика поверки тахометра электронного ТЭ-1Л 21. Методика поверки твердомера динамического ТД-32 22. Методика поверки твердомера МЕТ-У1А 23. Методика поверки твердомера портативного динамического МЕТ-Д1 24. Методика поверки твердомера электронного малогабаритного переносного ТЭМП-3 25. Методика поверки термопреобразователя Метран-270 26. Методика поверки толщиномера покрытий CoF CONDROL 27. Методика поверки ультразвукового дефектоскопа "PELENG 307" УДЗ-307ВД 28. Методика поверки ультразвукового толщиномера "БУЛАТ 2" 29. Методика поверки ультразвукового толщиномера 38DL PLUS 30. Методика поверки ультразвукового толщиномера А1210 31. Методика поверки ультразвукового толщиномера А1211 mini 32. Методика поверки ультразвукового толщиномера ТАУ410 33. Методика поверки ультразвукового толщиномера ТТ100 34. Методика поверки ультразвукового толщиномера ТТ120 35. Методика поверки ультразвукового толщиномера УТ907 36. Методика поверки электронного малогабаритного переносного программируемого твердомера ТЭМП-2 Вопросы к защите: 1 Назовите основные этапы поверки измерительного устройства.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2 Какие приборы и оборудование используются для поверки измерительного устройства. 3 Что из себя представляет контрольный образец, применяемый для поверки измерительного устройства.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Каким образом классифицируют средства измерений? 2. Для чего используются стандартные образцы? 3. Назовите особенности поверки магнитных толщиномеров.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Процедура проведения: состоит из 10-20 вопросов и проводится в электронной форме в электронном курсе на сайте stud.lms.tpu.ru. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: согласно критериям теста.
2.	Практическое задание	Процедура проведения: состоит из нескольких задач и проводится в письменной форме. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3.	Защита лабораторной работы	Процедура проведения: состоит из двух вопросов и проводится в устной форме. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Методические материалы – методические указания к лабораторным работам размещены в электронном курсе на сайте stud.lms.tpu.ru
4.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа выполняется в форме реферата по теоретической и практической проблематике организации и нормирования труда. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно- методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним из существенных условий написания курсовой работы по выбранной теме является умение студентов оперировать нормативно-техническими документами и проводить их анализ, а так же представлять аналитическую информацию в виде таблиц, схем, графиков. Курсовая работа представляет собой выполнение задания на основе исходных данных следующих разделов: 1. Назначение поверяемого устройства 2. Знание принципов работы (физических явлений, положенных в основу работы устройства) и

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		технических характеристик устройства 3. Операции и средства поверки 4. Условия поверки и подготовка к ней 5. Проведение поверки 6. Внешний осмотр 7. Опробование 8. Определение метрологических параметров 9. Протокол поверки (заключение по результатам поверки) Студенты могут выбирать темы курсовой работы в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений. Выбор варианта для расчетного раздела курсовой работы осуществляется в соответствии с номером в списке группы или по согласованию с преподавателем (допускается самостоятельный выбор темы). Все варианты курсовой работы имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить. Выполнения курсовой работы оценивается по следующим критериям: – Оформление – Назначение поверяемого устройства – Знание принципов работы (физических явлений, положенных в основу работы устройства) и технических характеристик устройства – Операции и средства поверки – Условия поверки и подготовка к ней – Проведение поверки – Внешний осмотр – Опробование – Определение метрологических параметров – Протокол поверки (заключение по результатам поверки) Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		Критерии оценивания выполнения курсовой работы			
		Критерий	6 – 10 баллов	2 – 5 баллов	0 – 1 балл
		1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
		2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	Полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	Не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	Полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
		3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
		4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых проектов ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых проектов ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых проектов ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.
5.	Защита курсовой работы	Процедура проведения: состоит из двух-трех вопросов и проводится в устной форме. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания защиты курсовой работы			
		Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов
		1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		исследования	демонстрирует свободное владение темой		работы
		2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
6.	Экзамен	Процедура проведения: состоит из одного вопроса и теста (20 вопросов) и проводится в письменной форме по результатам выполнения курса. Время на выполнение – 1 час, на ответы – 10 мин. Оценивание: согласно рейтинговой системе университета. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Методические материалы – лекции, учебно-методическая литература к курсу.			