

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Первичные измерительные преобразователи и приборы

Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Приборостроение		
	Информационно-измерительная техника и технологии		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

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

	А.П. Суржиков
	Б.Б. Мойзес
	А.Е. Гольдштейн

2020 г.

1. Роль дисциплины «Первичные измерительные преобразователи и приборы» 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
Физические основы получения информации	5	ОПК(У)-3	Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Р2	ОПК(У)-3.В1	Владеет опытом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
					ОПК(У)-3.У1	Умеет анализировать естественно-научную сущность проблем
					ОПК(У)-3.33	Знает физико-математический аппарат для выявления естественнонаучной сущности проблем
		ОПК(У)-4	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Р1	ОПК(У)-4.В1	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
					ОПК(У)-4.У1	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
					ОПК(У)-4.31	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		ОПК(У)-5	Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Р5	ОПК(У)-5.В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
					ОПК(У)-5.У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
					ОПК(У)-5.31	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знание физических эффектов и законов, лежащих в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле, эффектов, лежащих в основе преобразований характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.	ОПК(У)-3	Раздел (модуль) 1. Классификация измерительных преобразователей Раздел (модуль) 2. Физические основы низкочастотных электромагнитных измерительных преобразователей Раздел (модуль) 3. Электрические измерительные преобразователи	Опрос, коллоквиум, защита отчета по лабораторной работе, защита отчета по практической работе, зачет
РД 2	Умение расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований, экспериментально исследовать отдельные	ОПК(У)-3 ОПК(У)-5	Раздел (модуль) 4. Магнитные измерительные преобразователи	

	измерительные преобразования, моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.		Раздел (модуль) 5. Вихрековые измерительные преобразователи Раздел (модуль) 6. Радиоволновые измерительные преобразователи Раздел (модуль) 7. Акустические измерительные преобразователи Раздел (модуль) 8. Тепловые измерительные преобразователи Раздел (модуль) 9. Оптические измерительные преобразователи	
РД 3	Владение современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования.	ОПК(У)-4		

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.	Опрос	1. На каких физических эффектах основаны измерительные преобразования в электрических полях 2. Механические свойства материалов 3. Виды акустических волн
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Энергетические зонные диаграммы проводников, изоляторов и полупроводников. 2. Влияние температуры на электрическую проводимость проводников и полупроводников. 3. Явления магнитоупругости и магнитострикции.
3.	Лабораторная работа	Лабораторная работа "Исследование электропотенциального измерительного преобразования" 1. Определить картины электрических полей (эквипотенциальные линии и линии напряженности) при пропускании постоянного электрического тока через пластину без прорези при различных расположениях токоподводящих электродов. 2. Определить картины электрических полей (эквипотенциальные линии и линии напряженности) при пропускании постоянного электрического тока через пластину с прорезью при различных расположениях токоподводящих электродов. 3. Определить распределение значений электрического потенциала и напряженности электрического поля вдоль отдельных линий напряженности поля. Лабораторная работа "Исследование измерительных преобразований в акустических полях" 1. Экспериментальное определение скоростей распространения акустических волн в различных материалах. Определение времени запаздывания акустической волны в пьезоэлектрическом преобразователе. 2. Экспериментальное определение значений коэффициента затухания акустических волн в различных материалах. 3. Экспериментальное определение зависимости параметров отраженной от дефекта акустической волны от

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		параметров дефекта: поперечного размера и глубины залегания. Вопросы: 1. Каков характер зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля? 2. В чем отличие функций преобразования абсолютного и дифференциального электроемкостных измерительных преобразователей. 3. Характер зависимости выходного сигнала индуктивного преобразователя от зазора.
4.	Практическая работа	Практическое занятие «Математическое исследование распределения электрических потенциалов на поверхности пластины с электрическим током. Сравнение результатов математических и экспериментальных исследований» 1. Знакомство с математическими выражениями, описывающими зависимость разности потенциалов между двумя точками тонкой электропроводящей пластины, через которую пропускается постоянный электрический ток, от свойств пластины. 2. Исследование зависимости разности потенциалов между двумя точками тонкой электропроводящей пластины, через которую пропускается постоянный электрический ток, от расстояния между потенциальными электродами при фиксированном расстоянии между токовыми электродами. 3. Сравнительный анализ результатов математического и физического моделирования, полученных при выполнении предыдущего пункта программы и лабораторной работы 2.3. Практическое занятие «Решение обратной задачи определения расстояния до источника магнитного поля по результатам анализа топографии этого поля. Сравнение результатов математических и экспериментальных исследований» 1. Исследование возможности получения информации о местоположении источника магнитного поля путем измерения напряженности поля в одной точке пространства. 2. Исследование возможности получения информации о местоположении источника магнитного поля путем измерения напряженности поля в двух точках пространства. 3. Исследование возможности получения информации о местоположении источника магнитного поля путем исследования координатных зависимостей пространственных составляющих этого поля. 4. Сравнительный анализ полученных теоретически и экспериментально (Лабораторная работа № 1) уравнений преобразования расстояния между характерными точками координатных зависимостей пространственных составляющих напряженности магнитного поля в расстояние до источника магнитного поля.

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Выполнение курсового проекта	Пример исходных данных к курсовому проекту. Тема проекта: Электроемкостный измеритель толщины диэлектрической пластины. Исходные данные: • Род измеряемой величины: толщина плоского диэлектрика. • Материал объекта измерения: бумага. • Диапазон изменения измеряемой величины, мм: 0,1...2. • Максимально допустимая относительная погрешность измерения, %: ± 3. Основные разделы проекта. 1. Краткий обзор измерительных преобразований, пригодных для решения поставленной задачи. Достоинства и недостатки этих преобразований. 2. Физические основы используемого измерительного преобразования, его достоинства, недостатки. Примеры практического применения для решения подобных задач с указанием основных технических характеристик средств измерения. 3. Разновидности конструкций первичных измерительных преобразователей. Выбор наиболее подходящей конструкции первичного измерительного преобразования. 4. Теоретическое и экспериментальное определение функций прямого и обратного преобразования. Аппроксимация экспериментальной функции преобразования математическим выражением. Определение погрешности аппроксимации. 5. Структурная схема измерительного прибора и описание его работы по структурной схеме. 6. Анализ основных источников погрешности измерений.
6.	Экзамен	Вопросы экзамена: 1. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле 2. Излучение и прием радиоволн. 3. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.

5. Методические указания по процедуре оценивания

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
1.	Опрос	<i>Процедура проведения:</i> состоит из двух вопросов и проводится в письменной форме по результатам выполнения практической работы во время ее проведения. <i>Оценивание:</i> согласно рейтингу дисциплины. <i>Критерии оценивания:</i> полный ответ – 100% баллов, частичный 25-75% баллов, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Методические материалы</i> – методические указания к практическим занятиям.			
2.	Коллоквиум	<i>Процедура проведения:</i> состоит из двух вопросов и проводится в письменной и устной форме по результатам выполнения разделов курса во время конференц-недели. <i>Оценивание:</i> согласно рейтингу дисциплины. <i>Критерии оценивания:</i> полный ответ – 100% баллов, частичный 25-75% баллов, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Методические материалы</i> – лекции, учебно-методическая литература к курсу.			
3.	Защита лабораторной работы	<i>Процедура проведения:</i> состоит из двух вопросов и проводится в устной форме. <i>Оценивание:</i> согласно рейтингу дисциплины. <i>Критерии оценивания:</i> полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Методические материалы</i> – методические указания к лабораторным работам.			
4.	Практическая работа	<i>Процедура проведения:</i> состоит из двух вопросов и проводится в письменной и устной форме по результатам освоения курса. Время на подготовку – 20 минут. <i>Оценивание:</i> согласно рейтинговой системе университета. <i>Критерии оценки:</i> изложены в экзаменационном билете. <i>Методические материалы</i> – лекции, учебно-методическая литература к курсу.			
5.	Курсовой проект	Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой. Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсового проекта. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы			
		Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов
		1. Соответствие содержания доклада и степени владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное	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 проекта

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	владение темой		
			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.
		Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.			
6.	Экзамен, зачет	<i>Процедура проведения:</i> состоит из двух вопросов и проводится в письменной и устной форме по результатам освоения курса. Время на подготовку – 20 минут. <i>Оценивание:</i> согласно рейтинговой системе университета. <i>Критерии оценки:</i> изложены в экзаменационном билете. <i>Методические материалы</i> – лекции, учебно-методическая литература к курсу.			