

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНК ТПУ
_____ В.Н. Борилов
«_____» _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Направление ООП 12.03.01 – «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»

Профили подготовки «Информационно-измерительная техника и технологии»,
«Приборостроение», «Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 3 семестр 5

Количество кредитов 5

Код дисциплины _____

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	116
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации: экзамен и диф. зачет в 5 семестре

Обеспечивающее подразделение кафедра ИИТ ИНК

Заведующий кафедрой _____ А.Е. Гольдштейн

Руководитель ООП _____ А.Н. Гормаков

Преподаватель _____ А.Е. Гольдштейн

2014 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Целями освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП являются:

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые процессы и явления;
- способность проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- изучение физических основ измерительных преобразований, на которых строятся методы и средства измерения физических величин.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин подготовки студентов 12.03.01 «Приборостроение».

Дисциплина является необходимой для освоения последующих специальных дисциплин: «Измерение неэлектрических величин», «Методы и средства неразрушающего контроля» и др., т.е. является их пререквизитом. Кореквизиты дисциплины: «Математическая обработка результатов измерений».

При изучении дисциплины используются знания, полученные ранее в курсах "Высшая математика", "Общая физика", "Электротехника", "Химия".

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей;
- физические величины, характеризующие физическое поле;
- физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;
- эффекты, лежащие в основе прямого и обратного преобразований характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.
- уметь расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;

уметь:

- расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;
- экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;
- моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.

владеть:

- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования;
- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;
- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

Согласно декомпозиции результатов обучения по ООП в процессе освоения дисциплины с учетом требований ФГОС, критериев АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*, а также заинтересованных работодателей планируются следующие результаты.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1. Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия (ПК-7)	31.1 31.2	Статистических методов оценки характеристик и параметров приборов Основ метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерения и контроля	У1.1	Уметь применять теоретические знания в практике исследований аналоговой техники, а также при разработки новых приборов;	В1.1 В1.2	Владеть опытом использования основных методов измерения и способов построения приборов. Владеть умением анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.
Р2. Способность к анализу технического задания и задач проектирования приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников (ПК-9)	32.1 32.2	Правовых основ охраны объектов интеллектуальной собственности различного назначения Основных методов экспериментальных исследований в приборостроении;	У2.1	Уметь применять методологию научного творчества	В2.1 В2.2	Владеть навыком использования в практической деятельности новых знаний и умений. Владеть опытом использования правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов, проблемных инженерных задач.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические основы получения информации» студентом должны быть достигнуты следующие результаты.

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Способность применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для разработки, производства, отладки, настройки и аттестации средств приборостроения с использованием существующих и новых технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения.
РД2	Способность участвовать в технологической подготовке производства, подбирать и внедрять необходимые средства приборостроения в производство, предварительно оценив экономическую эффективность техпроцессов, кроме того, уметь принимать организационно-управленческие решения на основе.
РД3	Способность применять этические принципы в научной и инженерной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины**4.1. Наименование разделов дисциплины**

Введение

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1.1. Измерительное преобразование и измерительный преобразователь
- 1.2. Структурные элементы измерительного преобразования. Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении физических основ измерительных преобразований

2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

- 2.1. Общие сведения
- 2.2. Электрическое поле. Характеристики материалов в электрическом поле
- 2.3. Магнитное поле. Характеристики материалов в магнитном поле
- 2.4. Основные уравнения электромагнитного поля

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ – 10 ч.

- 3.1. Емкостное измерительное преобразование
- 3.2. Энергия электростатического поля конденсатора. Силы, развиваемые в электростатическом поле
- 3.3. Электростатическое измерительное преобразование
 - 3.3.1. Электростатическое измерительное преобразование на постоянном токе
 - 3.3.2. Особенности электростатического измерительного преобразования на переменном токе
- 3.4. Пьезоэлектрическое измерительное преобразование
- 3.5. Тензоэлектрическое измерительное преобразование
- 3.6. Электрохимическое измерительное преобразование
 - 3.6.1. Электропроводность растворов
 - 3.6.2. Электродные и граничные потенциалы
 - 3.6.3. Поляризация и потенциал выделения
 - 3.6.4. Электрокинетические явления

4. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

- 4.1. Индукционное измерительное преобразование

- 4.2. Магнитомодуляционное измерительное преобразование.
- 4.3. Гальваномагнитное измерительное преобразование
- 4.4. Индуктивное и взаимоиндуктивное измерительные преобразования
- 4.5. Магнитоупругое измерительное преобразование
- 4.6. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле
- 5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ПОЛЯХ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ
 - 5.1. Возбуждение вихревых токов в проводящих объектах. Поверхностный эффект
 - 5.2. Преобразование параметров вихревых токов в электрический сигнал. Начальное и вносимое напряжение вихретокового преобразователя. Годографы вносимого напряжения
 - 5.3. Вихретоковое измерительное преобразование параметров плоских электропроводящих объектов
 - 5.4. Вихретоковое измерительное преобразование параметров протяженных электропроводящих цилиндрических объектов
 - 5.5. Вихретоковое измерительное преобразование параметров локальных электропроводящих объектов
 - 5.6. Вихретоковое измерительное преобразование параметров дефектов поверхностного слоя электропроводящих объектов
 - 5.7. Области применения вихретокового измерительного преобразования. Пути повышения его информативности
- 6. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ (РАДИОВОЛНОВЫХ) ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ
 - 6.1. Распространение радиоволн в однородной среде
 - 6.2. Поляризация радиоволн
 - 6.3. Взаимодействие радиоволн с границей раздела двух сред
 - 6.4. Отражение радиоволн от движущихся объектов
 - 6.5. Распространение радиоволн в волноводах. Резонансные явления в волноводах
 - 6.6. Источники и приемники радиоволн
 - 6.7. Области применения радиоволнового измерительного преобразования
- 7. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В АКУСТИЧЕСКИХ ПОЛЯХ
 - 7.1. Упругие колебания и волны
 - 7.2. Скорость распространения упругих волн
 - 7.3. Энергия акустической волны. Затухание акустической волны в среде
 - 7.4. Интерференция и дифракция акустических волн
 - 7.5. Отражение и преломление акустических волн на границе раздела двух сред. Условия образования поверхностных и нормальных волн
 - 7.6. Возбуждение и прием акустических волн
 - 7.6.1. Возбуждение и прием акустических волн с использованием пьезоэлектрического и магнитострикционного измерительных преобразований
 - 7.6.2. Электромагнитно-акустическое измерительное преобразование
 - 7.6.3. Термоакустическое измерительное преобразование
 - 7.6.4. Возбуждение акустических волн за счет акустической эмиссии
 - 7.7. Области применения акустических преобразований
- 8. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ТЕПЛОВЫХ ПОЛЯХ
 - 8.1. Температура. Температурные шкалы
 - 8.2. Основное уравнение теплового преобразования. Теплопередача. Механизмы теплопередачи
 - 8.3. Решение уравнения теплового преобразования для случая взаимодействия среда – тепловой преобразователь

- 8.4. Инерционность теплового преобразования
- 8.5. Источники нагрева
- 8.6. Преобразование температуры в электрический сигнал
 - 8.6.1. Термоэлектрическое измерительное преобразование
 - 8.6.2. Терморезистивное измерительное преобразование
 - 8.6.3. Измерительное преобразование температуры в электрический сигнал на основе использования *p-n* перехода
- 8.7. Основные области применения измерительных преобразований в тепловых полях
- 9. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ПОЛЯХ ОПТИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ
 - 9.1. Физическая природа оптического излучения. Основные характеристики оптического излучения
 - 9.2. Взаимодействие оптического излучения со средой. Поглощение и рассеивание света
 - 9.3. Взаимодействие оптического излучения с границей раздела двух сред
 - 9.4. Взаимодействие оптического излучения с оптически анизотропной средой
 - 9.5. Интерференция волн оптического излучения. Голографическая интерференция
 - 9.6. Источники оптического излучения
 - 9.6.1. Тепловые источники оптического излучения
 - 9.6.2. Люминесцентные источники оптического излучения
 - 9.6.3. Лазерные источники оптического излучения
 - 9.7. Приемники оптического излучения
 - 9.7.1. Тепловые приемники оптического излучения
 - 9.7.2. Фотоэлектрические приемники оптического излучения
 - 9.8. Области применения измерительных преобразований в полях оптических излучений
- 10. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ПОЛЯХ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ
 - 10.1. Строение атома
 - 10.2. Природа ионизирующего излучения
 - 10.3. Характеристики ионизирующих излучений
 - 10.4. Взаимодействие фотонного излучения с веществом
 - 10.5. Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом
 - 10.6. Источники ионизирующих излучений
 - 10.7. Приемники ионизирующих излучений
 - 10.8. Области применения ионизирующих излучений

4.2. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения представлена в таблице 3.

Таблица 3

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Номер раздела/ темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого
	Лекции	Лаб. работы	Практич. занятия		
1	2	6	2	10	30
2				10	
3	2	6	2	12	34
4				12	
5	2	6	4	12	38
6				12	

7	2	8	4	12	40
8	2			12	
9	2	6	4	12	38
10	2			12	
ИТОГО	16	32	16	116	180

5. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе. Перечень методов обучения и форм организации обучения представлен таблицей 4.

Таблица 4

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО Методы	Лекции	Практические/семинарские занятия	Тренинг Мастер-класс	СРС
IT-методы	х			х
Работа в команде		х		х
Case-study	х	х	х	х
Игра		х		х
Поисковый метод	х	х		х
Проектный метод	х	х	х	х
Исследовательский метод	х	х		х

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает две составляющие: текущую СРС и творческую проектно-ориентированную СР (ТСР).

6.1.1. Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой:

- применение основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения вопросов измерительных преобразований;
- подбор, анализ и оформление материалов для описания методов измерительных преобразований;

6.1.2. Творческая проектно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и представляет собой:

- умение расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;
- умение экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования, пространственное и временное распределение характеристик физических полей.
- умение проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов;
- умение использовать методы математического моделирования измерительных преобразований на базе стандартных пакетов автоматизированного исследования;

- умение составлять описания проводимых исследований и собирать данные для составления отчетов.

6.2 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

6.2.1. Самостоятельная и совместная с преподавателем работа студента осуществляется по следующим основным направлениям:

- проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам по разделам курса (24 часа);
- выполнение реферата по теме, вынесенной на самостоятельную проработку (12 часов);
- подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ним (32 часа);
- подготовка к практическим занятиям (16 часов);
- выполнение курсового проекта (32 часа).

Темы индивидуальных домашних заданий - рефератов

1. Электрические величины. Характеристики электрического поля, материалов и изделий в электрическом поле. Взаимосвязь электрических величин.
2. Зонная теория твердого тела. Электропроводность проводников и полупроводников
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле. Поляризация диэлектриков при механической деформации. Прямой и обратный пьезоэффекты.
4. Магнитные величины. Характеристики магнитного поля, материалов и изделий в магнитном поле. Взаимосвязь магнитных величин.
5. Энергия электрического поля зарядов. Сила взаимодействия заряженных тел.
6. Энергия взаимодействия обмоток с токами. Сила взаимодействия обмоток с токами.
7. Законы электромагнитного поля (уравнения Максвелла) в интегральной форме, их физический смысл.
8. Интегральные законы Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Тепловое действие тока: закон Джоуля - Ленца. Законы Кирхгофа.
9. Термоэлектрические явления. Эффекты Томсона, Зеебека, Пельтье.
10. Колебания и волны. Эффекты отражения, преломления, интерференции, дифракции и затухания волн.
11. Упругие волны. Упругие свойства сред. Поперечные и продольные упругие волны. Процесс распространения колебаний в упругой среде.
12. Упругие волны. Интерференция и дифракция упругих волн. Стоячие волны. Эффект Доплера.
13. Теплоемкость. Теплообмен. Теплообмен посредством теплопроводности, конвекции, излучения. Основные уравнения теплообмена.
14. Системы энергетических и световых величин, характеризующих оптические излучения.
15. Световые волны. Отражение и преломление света. Поглощение и рассеяние света средой.
16. Интерференция и дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.
17. Величины, характеризующие ионизирующие излучения.
18. Электрическая емкость. Электрическая емкость конденсаторов простейшей формы.
19. Индуктивность и взаимдуктивность. Индуктивность и взаимдуктивность обмоток простейшей формы.
20. Гальваномагнитные эффекты. Эффект Холла. Эффект Гаусса.

Темы курсовых проектов

1. Электроемкостный двухстержневой измерительный преобразователь уровня.
2. Электроемкостный коаксиальный измерительный преобразователь уровня.

3. Електроемкостный коаксиальный измерительный преобразователь диаметра цилиндрического проводника.
4. Електроемкостный плоскопараллельный измерительный преобразователь толщины плоского диэлектрика.
5. Електроемкостный плоскопараллельный измерительный преобразователь толщины диэлектрической пластины.
6. Електроемкостный плоскопараллельный измерительный преобразователь толщины электропроводящей пластины.
7. Електропотенциальный измерительный преобразователь удельной электрической проводимости.
8. Електропотенциальный измерительный преобразователь толщины электропроводящей пластины.
9. Функциональный электропотенциальный измерительный преобразователь линейного перемещения.
10. Индукционный измерительный преобразователь углового перемещения.
11. Индукционный измерительный преобразователь линейного перемещения.
12. Индукционный измерительный преобразователь расстояния до электрического проводника.
13. Индуктивный измерительный преобразователь линейного перемещения.
14. Индуктивный измерительный преобразователь расстояния до электропроводящей пластины.
15. Вихретоковый измерительный преобразователь расстояния до электропроводящей пластины.
16. Вихретоковый измерительный преобразователь удельной электрической проводимости.
17. Вихретоковый измерительный преобразователь толщины электропроводящей пластины.
18. Вихретоковый измерительный преобразователь толщины электропроводящей пластины.
19. Вихретоковый измерительный преобразователь магнитной проницаемости ферромагнитной пластины.
20. Вихретоковый измерительный преобразователь глубины поверхностного дефекта.
21. Терморезистивный металлический измерительный преобразователь температуры.
22. Терморезистивный полупроводниковый измерительный преобразователь температуры.
23. Термоэлектрический измерительный преобразователь температуры.
24. Измерительный преобразователь температуры на основе полупроводникового р-п перехода.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Контроль СРС студентов проводится путем проверки ряда работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий согласно разделу 6.2. и рейтинг-плану освоения дисциплины. Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий, являющихся мини - проектами в проектно – ориентированной технологии обучения. Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

В процессе проработки теоретического материала курса студент должен ответить на *контрольные вопросы*, приведенные ниже.

1. Дать определения физической величины, измерения, измерительного преобразования.
2. Обосновать необходимость измерительных преобразований для измерения физических величин.

3. Классификация измерительных преобразований по виду физического поля.
4. Величины, характеризующие электрическое поле, электрические характеристики материалов.
5. На какие группы делятся материалы по своим электрическим свойствам.
6. Энергетические зонные диаграммы проводников, изоляторов и полупроводников.
7. Поляризация диэлектриков в электрическом поле.
8. Влияние температуры на электрическую проводимость проводников и полупроводников.
9. Величины, характеризующие магнитное поле, магнитные характеристики материалов.
10. На какие группы делятся материалы по своим магнитным свойствам.
11. Намагничивание ферромагнетиков в постоянном магнитном поле. Кривая первоначального намагничивания, петля гистерезиса, основная кривая намагничивания.
12. Явления магнитоупругости и магнитострикции.
13. Основные уравнения магнитного поля.
14. Параметры конденсатора, влияющие на величину его емкости.
15. От чего зависит активная составляющая комплексного сопротивления конденсатора.
16. Емкость конденсаторов простейшей формы.
17. Энергия электростатического поля. Силы, развиваемые в электростатическом поле.
18. Уравнение электростатического взаимодействия заряженных пластин.
19. Сущность прямого и обратного пьезоэффектов.
20. Продольный и поперечный пьезоэффекты, сдвиговая деформация пьезокристалла.
21. Пироэлектрический эффект.
22. Изменение электрического сопротивления при деформации жидкого и твердого проводника и полупроводника.
23. Распределение потенциалов на поверхности цилиндрического проводника с постоянным током.
24. Распределение потенциалов на поверхности проводящей пластины с током.
25. Особенности электропотенциального преобразования на переменном токе.
26. Проводники второго рода. Физика электрической проводимости растворов.
27. Зависимость электрической проводимости растворов от температуры.
28. Зависимость электрической проводимости растворов от концентрации.
29. Электродные и граничные потенциалы в растворах.
30. Поляризация и потенциал выделения.
31. Электрокинетические явления.
32. Физика термоэлектрического эффекта.
33. Индукционное измерительное преобразование параметров постоянного и переменного магнитных полей в электрический сигнал.
34. Преобразование в электрический сигнал скорости вращения на основе индукционного преобразования.
35. Физический смысл индуктивности и взаимной индуктивности обмоток.
36. Индуктивности и взаимные индуктивности обмоток простейшей формы.
37. Влияние на индуктивность и взаимную индуктивность параметров магнитной цепи.
38. Влияние на взаимную индуктивность взаимного расположения обмоток.
39. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе магнитомодуляционного преобразования.
40. Изменение магнитных характеристик ферромагнетиков при их механической деформации.
41. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Холла.

42. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса.
43. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.
44. Уравнения электромагнитного, электродинамического, магнитоэлектрического взаимодействий.
45. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле.
46. Характер зависимости амплитуды, фазы и пространственного распределения вихревых токов от частоты тока возбуждения, взаимного расположения обмотки и электропроводящего объекта, электромагнитных параметров материала объекта и особенностей его структуры.
47. Начальная и вносимая э.д.с. при вихретоковом измерительном преобразовании, годографы вносимой э.д.с.
48. Распространение радиоволн в пространстве. Поляризация радиоволн.
49. Взаимодействие радиоволн с границей раздела сред.
50. Преобразование в электрический сигнал скорости движения объекта на основе эффекта Доплера.
51. Радиоволновые резонансные явления в цепях с распределенными параметрами (волноводах).
52. Излучение и прием радиоволн.
53. Виды акустических волн.
54. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.
55. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.
56. Отражение и преломление акустических волн.
57. Влияние структурных особенностей среды на характеристики акустических волн.
58. Излучение и прием акустических волн.
59. Основное уравнение теплового преобразования.
60. Виды теплообмена.
61. Зависимость характеристик теплообмена теплопроводностью, конвекцией, излучением от свойств среды.
62. Инерционность теплового преобразования.
63. Источники нагрева. Преобразование температуры в электрический сигнал.
64. Шкала электромагнитных волн.
65. Монохроматичность, когерентность, поляризованность оптического излучения.
66. Оптическая анизотропия. Двухлучепреломление.
67. Поворот плоскости поляризации оптического излучения оптически активными средами.
68. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.
69. Поглощение и рассеяние оптического излучения в веществе.
70. Источники и приемники оптического излучения.
71. Виды, природа и источники ионизирующих излучений.
72. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой.
73. Преобразование параметров ионизирующих излучений в электрический сигнал.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование литературы и Internet-ресурсов согласно перечню раздела **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**. Предусмотрено также использование электронных учебников, а также специализированного программного обеспечения в процессе освоения дисциплины.

7. Средства (ФОС) текущей и промежуточной оценки качества освоения

дисциплины

7.1. Текущий контроль. Средствами оценки текущей успеваемости студентов по ходу освоения дисциплины являются:

- тесты для самопроверки и текущего контроля в разработанном курсе дистанционного обучения на платформе WebCT «Физические основы получения информации» - <http://e-le.lcg.tpu.ru/webct/public/home.pl>
- тесты для текущего и итогового контроля, разработанные с использованием лицензионной программы "Конструктор тестов" (версия 2.5.4.3) фирмы KEEPSOFT (www.keepsoft.ru): Гольдштейн А.Е. Методические материалы для проведения тестирования теоретических знаний по дисциплине "Физические основы получения информации" для студентов всех форм обучения направления 200100 "Приборостроение". Томск: ТПУ, 2007, 38 с.

7.2. Рубежный контроль.

Данный вид контроля производится на основе баллов, полученных студентом при защите рефератов, контрольных индивидуальных заданий и на основе оценки остаточных знаний. Данный вид деятельности оценивается отдельными баллами в рейтинг-листе.

7.3. Промежуточный контроль. Данный вид контроля производится на основе баллов, полученных студентом при защите контрольных индивидуальных заданий. Данный вид деятельности оценивается отдельными баллами в рейтинг-листе

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

- текущая аттестация выполнения курсового проекта производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- защита курсового проекта производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Таблица 3

Дисциплина
Институт
Кафедра
Семестр
Группы
Преподаватель

Физические основы получения информации

Институт неразрушающего контроля
Информационно-измерительной техники

5

1Б41, 1Б42, 1Б43

Гольдштейн Александр Ефремович, профессор

Число недель - 18
Число кредитов - 5
Лекции - 16 часов
Практич. занятия – 16 часов
Лаб. работы - 32 часа
Всего аудит. работы 64 часа
Самост. работа 116 часов
ВСЕГО, 180 часов

Рейтинг-план дисциплины «Физические основы получения информации» в течение 3 семестра										
Недели	Текущий контроль									
	Теоретический материал			Практическая деятельность						Итого
	Название модуля	Темы лекций	Баллы	Название лабораторных работ	Баллы	Название практических занятий	Баллы	Домашние задания, курсовой проект, коллоквиумы	Баллы	
1	Модуль 1	Измерительные преобразования в электрических полях.		Вводное занятие. Исследование электропотенциального измерительного преобразования.	2			Выдача тем курсового проекта		
2									2	
3		Измерительные преобразования в магнитных полях.		Исследование индукционного измерительного преобразования.	4	Семинар: «Измерительные преобразования в электрических и магнитных полях».	4			4
4										4
5		Измерительные преобразования в полях вихревых токов.		Исследование электромеханического измерительного преобразования.	4	Семинар: «Измерительные преобразования в полях вихревых токов»	4			4

						и радиоволновых электромагнитных полях».				
6										4
7		Измерительные преобразования в радиоволновых электромагнитных полях.		Исследование вихретокового измерительного преобразования	4			Отчет по первому этапу выполнения курсового проекта	12	12
8								Коллоквиум по разделам модуля 1 дисциплины	4	8
Всего по контрольной точке (аттестации) № 1										26
Всего по контрольной точке курсового проекта № 1										12
9	Модуль 2	Измерительные преобразования в акустических полях.		Исследование измерительных преобразований в акустических полях.	4					
10						Разработка математической модели измерительного преобразования (по теме курсового проекта)	4			4
11		Измерительные преобразования в тепловых полях.		Исследование измерительных преобразований в тепловых полях.	4					
12						Семинар: «Измерительные	4			8

					преобразования в акустических и тепловых полях».					
13		Измерительные преобразования в полях оптических излучений.		Проведение физических экспериментов по теме курсового проекта.	4					
14						Семинар: «Измерительные преобразования в акустических полях».	4			8
15		Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений.			4			Отчет по второму этапу выполнения курсового проекта	6	6
16								Коллоквиум по разделам модуля 2 дисциплины	18	22
Всего по контрольной точке (аттестации) № 2									30	
Всего по контрольной точке курсового проекта № 2									18	
Итоговая текущая аттестация									60	
Итоговая аттестация выполнения курсового проекта									40	
Экзамен									40	
Защита курсового проекта									60	
Итого баллов по дисциплине									200	
		Зав. кафедрой <u>Гольдштейн А.Е.</u>								
		Преподаватель <u>Гольдштейн А.Е.</u>								

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: учебник Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 292 с.
2. Гольдштейн А.Е. Физические основы измерительных преобразований: учебн. пособие Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 253 с.
3. Гольдштейн А.Е. Основные понятия и определения. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 30 с.
4. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в электрических полях. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 32 с.
5. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в магнитных полях. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 36 с.
6. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в полях вихревых токов. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 24 с.
7. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 20 с.
8. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в акустических полях. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 26 с.
9. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в тепловых полях. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 26 с.
10. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в полях оптических излучений. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 38 с.
11. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 2007, 38 с.
12. Электрические измерения неэлектрических величин. Под ред. П.В. Новицкого. - Изд. 5-е. Л.: Энергия, 1975 - 576 с.
13. Боднер В.А., Алферов А.В. Измерительные приборы. Т.1: Теория измерительных приборов. Измерительные преобразователи. Учебник для вузов: в 2т. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
14. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. М.: Наука, 1977, 416 с.

Дополнительная литература

1. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. (Измерительные преобразователи). Учеб. пособие для вузов. - Л.: Энергоатомиздат., 1983. - 320 с.
2. Полищук Е.С. Измерительные преобразователи. - Киев: Вища школа, 1981. - 296 с.
3. Неразрушающий контроль. В 5 кн., Кн.2. Акустические методы контроля. Кн.3 Электромагнитный контроль. Кн. 4. Контроль излучениями. Под ред. В.В. Сухорукова. - М.: Высш.шк., 1991.
8. Тамм И.С. Основы теории электричества. Учебное пособие для вузов. - 10-е изд. М.: Наука, 1989. - 504 с.
9. Говорков В.А. Электрические и магнитные поля. - М.: - Госэнергоиздат, 1960.- 464 с.
10. Калашников С.Г. Электричество. - М.: Наука, 1977, 592 с.

Учебно-методические пособия

1. Гольдштейн А.Е. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов. Учебное пособие. Томск: ТПУ, 1999, 20 с.
2. Гольдштейн А.Е. Исследование магнитного поля электрического тока с использованием индукционного преобразования. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 2003, 12 с.

3. Гольдштейн А.Е. Исследование электропотенциального измерительного преобразования. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 2003, 12 с.
4. Гольдштейн А.Е. Исследование магнитных свойств ферромагнетиков. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 2003, 12 с. – 20 экз.
5. Гольдштейн А.Е. Измерительные преобразования в полях вихревых токов. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 2000, 8 с.
6. Гольдштейн А.Е. Исследование электромеханического измерительного преобразования. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 1996, 12 с.
7. Гольдштейн А.Е. Исследование измерительных преобразований в тепловых полях. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 1996, 12 с.
8. Гольдштейн А.Е., Берентаев Б.М. Математическое моделирование измерительных преобразований в поле вихревых токов. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: ТПУ, 1996, 8 с.
9. Ефременко Ю.Ю. Методическое пособие по использованию среды MATHCAD для инженерных расчетов в курсе "Физические основы получения информации". Томск: ТПУ, 1999, 12 с.

Электронные ресурсы

1. Курс дистанционного обучения на платформе WebCT «Физические основы получения информации» - <http://e-le.lcg.tpu.ru/webct/public/home.pl>
2. Учебное пособие «Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов» - http://iit.b10.tpu.edu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=138
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы получения информации». Часть 1 - http://iit.b10.tpu.edu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=138
4. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы получения информации». Часть 2 - http://iit.b10.tpu.edu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=138

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Достижение целей дисциплины осуществляется путем рационального сочетания аудиторной и самостоятельной работы студента при выполнении ряда условий и осуществлении комплекса организационных мероприятий.

- Освоение теоретической части курса предполагает обязательное посещение лекций с составлением подробного конспекта, а также использование основной и дополнительной литературы, списки которых приведены в рабочей программе.
- Лекции по курсу читаются в аудиториях 10 корпуса ТПУ, оснащенных современными техническими средствами обучения. По наиболее важной части курса подготовлено учебное пособие в бумажном и электронном варианте.
- Лабораторные и практические занятия объединены как тематически, так и сущностью решаемых задач. Основная их цель - физическое и математическое моделирования измерительных преобразований в различных физических полях, анализ результатов этих преобразований с точки зрения применимости для решения конкретных измерительных задач, анализ адекватности теоретических моделей экспериментальным данным. Особое внимание обращается на возможность получения измерительной информации об объекте не только посредством измерения параметров физического поля и характеристик объекта в этом поле в фиксированной точке пространства и в фиксированный момент времени, но и с использованием результатов измерения пространственно-временного распределения параметров поля и характеристик объекта.

- Все лабораторные работы проводятся фронтальным методом в специализированной аудитории. Ко всем лабораторным работам имеется полный комплект методических рекомендаций, достаточный для всех студентов.

- Практические занятия проводятся в компьютерном классе, занятия включают математическое моделирование отдельных измерительных преобразований, совместную обработку результатов аналитических и экспериментальных исследований, подготовку отчетов по ряду лабораторных работ с использованием программ MATHCAD и WORD. Для проведения практических занятий подготовлено методическое пособие по инженерным расчетам в среде MATHCAD.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 200100 Приборостроение

Программа одобрена на заседании кафедры ИИТ Института неразрушающего контроля (протокол № __ от «__» _____ 2013 г.).

Автор профессор каф. ИИТ ИНК Гольдштейн А.Е.

Рецензент доцент каф. ИИТ ИНК Миляев Д.В.