



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Директор института
естествознания и стандартизации



И.Ю. Мезин
29.10.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки (специальность)

12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) программы

Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра

Физики

Курс

2

Семестр

3, 4

Магнитогорск

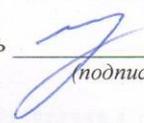
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 № 959.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «25»
10 20 18 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  / Ю.И. Савченко /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации «29» 10 20 18 г., протокол № 2.

Председатель  / И.Ю. Мезин /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры физики, к.п.н., доцент

 / С.А. Бутаков /

Рецензент:

Профессор, д.т.н., профессор

 / И.М. Ячиков /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Физические основы получения информации» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Приборы и методы контроля качества и диагностики».

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Физические основы получения информации» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения последующих специальных дисциплин: «Приборы и методы ультразвукового контроля», «Приборы и методы радиационного контроля», «Неразрушающий контроль в производстве».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические основы получения информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– 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	<ul style="list-style-type: none">– расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;– экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;– моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.
Владеть	<ul style="list-style-type: none">– 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; – экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; – моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 182,4 акад. часов:
 - аудиторная – 175 акад. часов;
 - внеаудиторная – 7,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 69,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные понятия и определения.	3	6	6/2И	3/2И	3	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
2. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов	3	8	8/2И	4/2И	3	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
3. Измерительные преобразования в электрических полях	3	12	12/2И	6/2И	4	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
4. Измерительные преобразования в магнитных полях	3	10	10/2И	5/2И	4,2	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого за семестр	3	36	36/8И	18/8И	14,2		экзамен	
5. Измерительные преобразования в полях вихревых токов	4	6	6/2И	3/2И	10	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
6. Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях	4	6	6/2И	3/2И	10	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
7. Измерительные преобразования в акустических полях	4	6	6/2И	3/2И	10	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
8. Измерительные преобразования в тепловых полях	4	6	6/2И	3/2И	10	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
9. Измерительные преобразования в полях оптических излучений	4	6	6/2И	3/2И	10	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домашнего задания	Защита лабораторных работ; сдача домашнего задания	ОПК-3 – зув ОПК-4 – зув
10. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений	4	4	4/2И	2/2И	5,7	Подготовка к лабораторным работам; выполнение домаш-	Защита лабораторных работ; сдача домашнего за-	ОПК-3 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						него задания	дания	ОПК-4 – зув
Итого за семестр	4	34	34/12И	17/12И	55,7		Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине	3,4	70	70/20И	35/20И	69,9		Экзамен, зачет с оценкой	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физические основы получения информации» применяются традиционная, интерактивная и активная формы обучения.

Традиционная форма обучения реализуется преимущественно при проведении лекционных занятий, на которых излагаются основные теоретические понятия, законы и принципы физики. Часть лекционных занятий производится с помощью мультимедийного оборудования, что позволяет повысить информационную насыщенность учебного процесса и улучшить восприятие получаемой информации. Контекстное обучение в рамках лекционных занятий проводится за счет приведения примеров практического применения и использования фундаментальных физических законов и следствий из них в профессиональной деятельности обучающегося.

Интерактивные формы обучения реализуются при выполнении студентами лабораторных занятий в команде, а также при использовании Интернет-ресурсов для поиска информации при подготовке к защите лабораторных работ.

Опережающая самостоятельная работа проводится обучающимися при подготовке к выполнению лабораторных работ в соответствии с планом-графиком учебного процесса.

Результат обучения контролируется экзаменами.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

- проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам по разделам курса;
- выполнение реферата по теме, вынесенной на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ним;
- подготовка к практическим занятиям.

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. Теплосодержание. 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.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 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 магнит-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ной цепи.</p> <p>38. Влияние на взаимную индуктивность взаимного расположения обмоток.</p> <p>39. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе магнитомодуляционного преобразования.</p> <p>40. Изменение магнитных характеристик ферромагнетиков при их механической деформации.</p> <p>41. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Холла.</p> <p>42. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса.</p> <p>43. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.</p> <p>44. Уравнения электромагнитного, электродинамического, магнитоэлектрического взаимодействий.</p> <p>45. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле.</p> <p>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.</p> <p>47. Начальная и вносимая э.д.с. при вихретоковом измерительном преобразовании, годографы вносимой э.д.с.</p> <p>48. Распространение радиоволн в пространстве. Поляризация радиоволн.</p> <p>49. Взаимодействие радиоволн с границей раздела сред.</p> <p>50. Преобразование в электрический сигнал скорости движения объекта на основе эффекта Доплера.</p> <p>51. Радиоволновые резонансные явления в цепях с распределенными параметрами (волноводах).</p> <p>52. Излучение и прием радиоволн.</p> <p>53. Виды акустических волн.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>54. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.</p> <p>55. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.</p> <p>56. Отражение и преломление акустических волн.</p> <p>57. Влияние структурных особенностей среды на характеристики акустических волн.</p> <p>58. Излучение и прием акустических волн.</p> <p>59. Основное уравнение теплового преобразования.</p> <p>60. Виды теплообмена.</p> <p>61. Зависимость характеристик теплообмена теплопроводностью, конвекцией, излучением от свойств среды.</p> <p>62. Инерционность теплового преобразования.</p> <p>63. Источники нагрева. Преобразование температуры в электрический сигнал.</p> <p>64. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>65. Монохроматичность, когерентность, поляризованность оптического излучения.</p> <p>66. Оптическая анизотропия. Двухлучепреломление.</p> <p>67. Поворот плоскости поляризации оптического излучения оптически активными средами.</p> <p>68. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.</p> <p>69. Поглощение и рассеяние оптического излучения в веществе.</p> <p>70. Источники и приемники оптического излучения.</p> <p>71. Виды, природа и источники ионизирующих излучений.</p> <p>72. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой.</p> <p>73. Преобразование параметров ионизирующих излучений в электрический сигнал.</p>
Уметь	– расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рассчитайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>– экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.</p>	<p>ет тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности лося + 30 С, а температура кустов, за которыми он спрятался – +10 С</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Поверхность водоема с температурой 0 С. 3. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Тело человека с температурой 36 С. 4. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Темная одежда на человеке, имеющая температуру 26 С. 5. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Поверхность нагретой электроплиты с температурой 160 С. 6. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Плохой электрический контакт с температурой 67 С. 7. Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рассчитайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности лица человека 27 С, а температура маскировочной сетки, сквозь которую он наблюдает за охраняемой территорией, – +16 С. 8. Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рассчитайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности тела белого медведя +15 С, а температура снега, на котором он лежит – минус 20 С. 9. Опишите, каким образом визуализируется на дисплее тепловизора инфракрасное изображение. Приведите примеры. 10. Предложите свою палитру представления тепловой картины зоны наблюдения, в ко-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>торой максимальная температура составляет 100С, а минимальная – минус 15С.</p> <p>11. Опишите вкратце возможности современных цифровых тепловизоров. Какие функции в них может выполнять встроенный микрокомпьютер?</p> <p>12. Как устроен пьезоэлектрический резонатор, и чем он отличается от пьезоэлемента? Можно ли пьезоэлектрический резонатор отнести к классу механических сенсоров?</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Примерные лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение уровня жидкости с помощью емкостного преобразователя 2. Исследование тензометрических измерительных преобразователей 3. Фотоэлектрические измерительные преобразователи 4. Измерение температуры электрическими контактными преобразователями 5. Оптические преобразователи. Измерение температуры, лучеиспускающей способности и степени черноты раскаленных металлов. 6. Исследование режимов согласования датчика с нагрузкой 7. Изучение мостовой измерительной схемы резистивных преобразователей
<p>ОПК-3 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – 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 изде- 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	лий в электрический сигнал.	<ol style="list-style-type: none"> 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>28. Зависимость электрической проводимости растворов от концентрации.</p> <p>29. Электродные и граничные потенциалы в растворах.</p> <p>30. Поляризация и потенциал выделения.</p> <p>31. Электрокинетические явления.</p> <p>32. Физика термоэлектрического эффекта.</p> <p>33. Индукционное измерительное преобразование параметров постоянного и переменного магнитных полей в электрический сигнал.</p> <p>34. Преобразование в электрический сигнал скорости вращения на основе индукционного преобразования.</p> <p>35. Физический смысл индуктивности и взаимной индуктивности обмоток.</p> <p>36. Индуктивности и взаимные индуктивности обмоток простейшей формы.</p> <p>37. Влияние на индуктивность и взаимную индуктивность параметров магнитной цепи.</p> <p>38. Влияние на взаимную индуктивность взаимного расположения обмоток.</p> <p>39. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе магнитомодуляционного преобразования.</p> <p>40. Изменение магнитных характеристик ферромагнетиков при их механической деформации.</p> <p>41. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Холла.</p> <p>42. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса.</p> <p>43. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.</p> <p>44. Уравнения электромагнитного, электродинамического, магнитоэлектрического взаимодействий.</p> <p>45. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле.</p> <p>46. Характер зависимости амплитуды, фазы и пространственного распределения вихревых токов от частоты тока возбуждения, взаимного расположения об-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>мотки и электропроводящего объекта, электромагнитных параметров материала объекта и особенностей его структуры.</p> <p>47. Начальная и вносимая э.д.с. при вихретоковом измерительном преобразовании, годографы вносимой э.д.с.</p> <p>48. Распространение радиоволн в пространстве. Поляризация радиоволн.</p> <p>49. Взаимодействие радиоволн с границей раздела сред.</p> <p>50. Преобразование в электрический сигнал скорости движения объекта на основе эффекта Доплера.</p> <p>51. Радиоволновые резонансные явления в цепях с распределенными параметрами (волноводах).</p> <p>52. Излучение и прием радиоволн.</p> <p>53. Виды акустических волн.</p> <p>54. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.</p> <p>55. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.</p> <p>56. Отражение и преломление акустических волн.</p> <p>57. Влияние структурных особенностей среды на характеристики акустических волн.</p> <p>58. Излучение и прием акустических волн.</p> <p>59. Основное уравнение теплового преобразования.</p> <p>60. Виды теплообмена.</p> <p>61. Зависимость характеристик теплообмена теплопроводностью, конвекцией, излучением от свойств среды.</p> <p>62. Инерционность теплового преобразования.</p> <p>63. Источники нагрева. Преобразование температуры в электрический сигнал.</p> <p>64. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>65. Монохроматичность, когерентность, поляризованность оптического излучения.</p> <p>66. Оптическая анизотропия. Двухлучепреломление.</p> <p>67. Поворот плоскости поляризации оптического излучения оптически активными средами.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>68. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.</p> <p>69. Поглощение и рассеяние оптического излучения в веществе.</p> <p>70. Источники и приемники оптического излучения.</p> <p>71. Виды, природа и источники ионизирующих излучений.</p> <p>72. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой.</p> <p>73. Преобразование параметров ионизирующих излучений в электрический сигнал.</p>
Уметь	<p>– расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;</p> <p>– экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;</p> <p>моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рассчитайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности лося + 30 С, а температура кустов, за которыми он спрятался – +10 С Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Поверхность водоема с температурой 0 С. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Тело человека с температурой 36 С. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Темная одежда на человеке, имеющая температуру 26 С. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Поверхность нагретой электроплиты с температурой 160 С. Используя закон смещения Вина, рассчитайте, на какой длине волны лежит максимум спектрального распределения теплового излучения от следующих объектов: Плохой электрический контакт с температурой 67 С. Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рас-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>считайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности лица человека 27 С, а температура маскировочной сетки, сквозь которую он наблюдает за охраняемой территорией, – +16 С.</p> <p>8. Используя закон Стефана-Больцмана для интенсивности теплового излучения, рассчитайте, на сколько процентов интенсивность излучения живого объекта превышает тепловое излучение окружающей среды при следующих условиях: Температура поверхности тела белого медведя +15 С, а температура снега, на котором он лежит – минус 20 С.</p> <p>9. Опишите, каким образом визуализируется на дисплее тепловизора инфракрасное изображение. Приведите примеры.</p> <p>10. Предложите свою палитру представления тепловой картины зоны наблюдения, в которой максимальная температура составляет 100С, а минимальная – минус 15С.</p> <p>11. Опишите вкратце возможности современных цифровых тепловизоров. Какие функции в них может выполнять встроенный микрокомпьютер?</p> <p>12. Как устроен пьезоэлектрический резонатор, и чем он отличается от пьезоэлемента? Можно ли пьезоэлектрический резонатор отнести к классу механических сенсоров?</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Примерные лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение уровня жидкости с помощью емкостного преобразователя 2. Исследование тензометрических измерительных преобразователей 3. Фотоэлектрические измерительные преобразователи 4. Измерение температуры электрическими контактными преобразователями 5. Оптические преобразователи. Измерение температуры, лучеиспускательной способности и степени черноты раскаленных металлов. 6. Исследование режимов согласования датчика с нагрузкой 7. Изучение мостовой измерительной схемы резистивных преобразователей

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физические основы получения информации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Список тем курсовых работ

1. Датчик частоты вращения (тахометр).
2. Датчик для измерения уровня жидкости.
3. Датчик для измерения толщины.
4. Датчик для измерения силы
5. Датчик для измерения давления.
6. Датчик перемещения.
7. Датчик угла поворота.
8. Датчик влажности.
9. Датчик содержания воды.
10. Датчик контроля размеров.
11. Датчик скорости потока жидкости (газа).
12. Датчик расхода жидкости (газа).
13. Датчик-анализатор состава газа.
14. Датчик плотности газа (вакуумметр).
15. Датчик ускорения (акселерометр).
16. Датчик крутящего момента.
17. Датчик для измерения концентрации электролита.
18. Датчик для определения водородного показателя (рН).
19. Датчик для измерения температуры.
20. Датчик в приборе для измерения температур.
21. Датчик для измерения параметров вибрации.
22. Датчик-детектор присутствия.
23. Датчик движения объекта.
24. Акустический датчик.
25. Датчик на поверхностных акустических волнах (ПАВ).
26. Универсальный измеритель параметров магнитного поля.
27. Датчик в приборе для измерения параметров магнитного поля.
28. Установка для определения статических магнитных характеристик.

29. Установка для измерения динамических магнитных характеристик.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Физические основы получения информации : учебник / Г.Г. Раннев, В.А. Сурогина, А.П. Тарасенко, И.В. Кулибаба. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 304 с.; цв. ил. (8 с.). - ISBN 978-5-906818-97-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/914079> (дата обращения: 03.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Каплан, Б. Ю. Физические основы получения информации: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 286 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006381-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374641> (дата обращения: 03.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Гольдштейн, А. Е. Физические основы получения информации : учебник для вузов / А. Е. Гольдштейн. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6529-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451328> (дата обращения: 03.11.2020).

2. Бутаков, С. А. Физические основы получения информации : учебное пособие. Ч. 2 / С. А. Бутаков, М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2556.pdf&show=dcatalogues/1/1130358/2556.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Бутаков, С.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физические основы получения информации» / С.А. Бутаков, Г.А. Дубский, М.В. Вечеркин. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. – 48 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.
2. Бутаков, С.А. Исследование режимов согласования датчиков с нагрузкой. Изучение мостовой измерительной схемы резистивных преобразователей. / С.А. Бутаков, М.В. Вечеркин. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – 16 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.
3. Бутаков, С.А. Методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Физические основы получения информации» / С.А. Бутаков. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. – 48 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория «Электричества»	<p>Вольтметр универсальный цифровой, Генератор многофункциональный, Источник питания постоянного тока – 10шт., Магазин емкостей Time Electronics 1071 – 2 шт., Магазин емкости P-513 – 4шт., Магазин индуктивностей Time Electronics 1053, Магазин сопротивлений P-33 – 7 шт., Мультиметр APPA 205, Мультиметр цифровой MAS-838 – 10шт., Мультиметр цифровой APPA 203, Осциллограф двухканальный GOS-620 FG – 5шт., Поляриметр CM, Частотометр GFC-8131 H – 2шт., Источники питания постоянного тока - 10 шт., Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда – 10 шт., Установка для шунтирования миллиамперметра – 4 шт., Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости – 4шт., Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности – 3шт., Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки – 4 шт., Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона 3 шт., Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения – 4 шт.</p>
Лаборатория «Неразрушающего контроля»	<p>Проектор "BENQ MP575", Доска интерактивная Hitachi StarBoard FX-77GII , Альбом образцовых радиографических снимков, 20 листов, Денситометр измеритель оптической плотности ДНС-2, Дефектоскоп вихретоковый ВД-1(Константа), Дефектоскоп вихретоковый ВИТ-4, Дефектоскоп на постоянных магнитах УниМАГ-01, Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER, Дозиметр ДКГ-РМ-1621, Знаки маркировочные (№2, №6), Канавочные эталоны чувствительности №11, №12 -20шт., Комплект для визуального измерительного контроля КВК-1П – 3шт., Комплект пьезоэлектрических преобразователей (5 шт.), Комплект стандартных образцов КОУ-М2, Контрольный образец ОСО-ВД (5 образцов), Люксметр ТКА-Люкс, Магазин сопротивлений P-33, Магнитометр ИМАГ-400Ц, Мультиметр APPA 205, Набор для МП контроля МРУ-Р Kit – 2шт., Негатоскоп X-Lum – 2шт., Образец стандартный для МПД ур.А,Б,В, Образцы с характерными дефектами (паспортизованные) по методу МПД – 3шт., Образцы с характерными дефектами (паспортизованные) по методу РК – 4шт., Образцы с характерными дефектами(паспортизованны) по методу УЗК – 5шт., Образцы с характерными дефекта-</p>

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>ми(паспортизованные) по методу ВИК – 4шт., Образцы шероховатости поверхности, Оптический клин с метрологией – 2шт., Осциллограф двухканальный GOS-620 FG, Пояс маркировочный 100см, Рентгеновский аппарат АРИОН-300 (учебный макет-имитатор), Стандартные образцы предприятия, Тепловизор Testo 875-1, Толщиномер ультразвуковой А1209, Толщиномер ультразвуковой А1210, Томограф ультразвуковой А1550 IntroVisor в базовой комплектации, Трафарет для определения размеров несплошностей с метрологией, Универсальный шаблон радиографа УШР-1 – 2шт., Штатив трехножный для р/а СПРУТ ШРТ-3, Электромагнит У6 230v; 50Hz(001Y020), Эталоны чувствительности проволочные №11, №12 – 20 шт.</p>
<p>Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.</p>