

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

25 сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки
12.03.01 Приборостроение

Профиль программы
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	3, 4

Магнитогорск
2017 г.

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Ю.И. Савченко /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации

« 25 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

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

 / С.А. Бутаков /

Рецензент:
Профессор кафедры ВТиП, доктор технических наук, 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	– 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; – 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.
ОПК-4 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать	– физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> – 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	3/2И	15	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	4/2И	15	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	6/2И	11	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	5/2И	11,1	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	18	52,1		Зачет с оценкой	
5. Измерительные преобразования в полях вихревых токов	4	6	6	3	3	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	3	3	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	3	3	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	3	3	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	3	3	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	2	2,8	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	17	17,8		Экзамен, курсовой проект	
Итого по дисциплине	3,4	70	70	35	69,9		Зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект	

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 взаимоиндуктивность. Индуктивность и взаимоиндуктивность обмоток простейшей формы.
20. Гальваномагнитные эффекты. Эффект Холла. Эффект Гаусса.

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.

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. 15. От чего зависит активная составляющая комплексного сопротивления конденсатора.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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> <p>54. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.</p> <p>55. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; – экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.</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 которой максимальная температура составляет 100С, а минимальная – минус 15С. 11. Опишите вкратце возможности современных цифровых тепловизоров. Какие функ-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ции 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>Список примерных тем курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Методикой выполнения лабораторных работ:</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
ОПК-3 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		
Знать	– физические эффекты, лежащие в основе	Перечень теоретических вопросов к экзамену:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>источников физических полей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – физические величины, характеризующие физическое поле; – физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле; <p>эффекты, лежащие в основе прямого и обратного преобразований характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.</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. 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 пьезокри-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сталла.</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. Пирозлектрический 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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> <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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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	<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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 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 которой максимальная температура составляет 100С, а минимальная – минус 15С. 11. Опишите вкратце возможности современных цифровых тепловизоров. Какие функции в них может выполнять встроенный микрокомпьютер? 12. Как устроен пьезоэлектрический резонатор, и чем он отличается от пьезоэлемента? Можно ли пьезоэлектрический резонатор отнести к классу механических сенсоров?
Владеть	– современными информационными и информационно-коммуникационными тех-	<p style="text-align: center;">Список примерных тем курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик частоты вращения (тахометр).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>нологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Методикой выполнения лабораторных работ:</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 зачета с оценкой и экзамена.

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

Курсовой проект представляется в письменной форме с обязательной устной защитой.

Показатели и критерии оценивания экзамена и зачета с оценкой:

– 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.

Критерии выставления оценки за курсовую проект:

На оценку **«отлично»**.

Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.

На оценку **«хорошо»**.

Курсовая работа во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

На оценку **«удовлетворительно»**.

Во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько гру-

бых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

На оценку **«неудовлетворительно»**.

Во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержит много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.

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).

в) Методические указания:

1. Бутаков, С. А. Физические основы получения информации : учебное пособие. Ч. 2 / С. А. Бутаков, М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2015. - 62 с. : ил., схемы, табл., граф., эскизы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1145.pdf&show=dcatalogues/1/1121160/1145.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0702-7. - Имеется печатный аналог.

2. Вечеркин, М. В. Физические основы и методы радиоволнового контроля : учебное пособие / М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1510.pdf&show=dcatalogues/1/1124044/1510.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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
7 Zip	Свободно распространяемое	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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»	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.
Лаборатория «Неразрушающего контроля»	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 визуально-измерительного контроля КВК-1П – 3шт., Комплект пьезоэлектрических преобразователей (5 шт.), Ком-

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>плект стандартных образцов КОУ-М2, Контрольный образец ОСО-ВД (5 образцов), Люксметр ТКА-Люкс, Магазин сопротивлений Р-33, Магнитометр ИМАГ-400Ц, Мультиметр АРРА 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-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>
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, и выходом в Интернет.
Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.	Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab; читальные залы библиотеки
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.