

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ
_____ Т.И. Улитина
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ»

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: Информационно-измерительная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физические основы получения информации» предусматривает получение современных представлений о физических явлениях и эффектах, используемых для получения измерительной и управляющей информации.

В основе получения информации о состоянии объекта (процесса), в широком смысле слова, лежит оценка взаимодействия физических полей различного рода с исследуемым объектом или влияющих факторов и их влияние на его состояние. В качестве принципов измерения используют большое количество и разнообразие различных физических явлений, эффектов, законов.

Сложная взаимосвязь различных физических процессов, выражаемая различными явлениями и эффектами, подчиняются определенной закономерности. В рассматриваемом курсе изучаются общие принципы и методы измерений физических величин, основанных на конкретных явлениях и законах.

1.1 Цели дисциплины

Целями дисциплины «Физические основы получения информации» является получение студентам знаний в области физических основ получения информации, являющихся базой при подготовке квалифицированных кадров в области приборостроения.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Физические основы получения информации» являются овладение теоретическими основами и практическими методами проведения измерений различных физических величин, изучение общих принципов и методов измерений физических величин, основанных на конкретных явлениях и законах, принципами действия, параметрами первичных измерительных преобразователей электрических, механических, оптических величин, а также применение датчиков в системах автоматизации технологических процессов.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Физические основы получения информации» относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.18). Изучается в 6,7 семестрАХ.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общефессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Физические основы получения информации» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общефессиональных (ОПК):

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);

- способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении (ОПК-3).

профессиональные (ПК):

- способен организовывать и проводить диагностику технического состояния, проверки работоспособности оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты (ПК-5.7).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;

- основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; знать физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной

и управляющей информации; знать области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике;

- регламенты и технологии технического обслуживания и ремонта технических средств контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения;

- использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач; уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент;

- выполнять штатные процедуры технического обслуживания и ремонта технических средств контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

владеть:

- навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности;

- навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений; владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов;

- навыками организации и контроля проведения профилактических осмотров, текущего и планово-предупредительного ремонта средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты, работ по устранению дефектов.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской</p>

		<p>работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
<ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22) 		<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
<ul style="list-style-type: none"> - формирование культуры информационной безопасности (B23) 		<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователям.</p>
<p>УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование коммуникативных 		<p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с</p>

	<p>навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (B29);</p> <p>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B30)</p>	<p>последующей защитой их результатов.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования ", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий.</p>
--	--	--

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 5									
1	Раздел 1	1-9	10	-	17	9	КР1- 4	КР2-9	25
2	Раздел 2	10-18	10	-	17	9	КР3-14	КР4-18	25
Итого			20	-	34	18	20	30	50
Зачет			-						50
Итого за семестр									100
Семестр 6									
1	Раздел 1	1-8	8	-	8	10	КР5-2	КР6-8	25
2	Раздел 2	9-16	6	-	6	7	КР7-12	КР8-16	25
Итого			14	-	14	17	20	30	50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

4.1 Содержание лекций

6 семестр

Раздел 1

Основные понятия и определения.

Измерения и измерительная информация. Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Общие свойства. Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении физических основ измерительных преобразований. Основные понятия о законах, явлениях, эффектах. Измеряемые параметры. Методы измерительных преобразований. Последовательные, дифференциальные, логометрические, компенсационные схемы преобразователей. Погрешности измерительных преобразователей.

Раздел 2

Измерительные преобразования по видам физических полей. (Электрическое поле, магнитное поле акустическое поле, поле вихревых токов)

Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрические свойства материалов. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Характеристики материалов в магнитном поле. Поле вихревых токов. Электромагнитное поле. Уравнения электромагнитного поля. Свойства радиоволновых электромагнитных полей. Взаимодействие электромагнитного поля с материалами. Акустическое поле. Упругие колебания и волны. Распространение в средах. Возбуждение и приём.

7 семестр

Раздел 3

Измерительные преобразования по видам физических полей.

(Тепловые поля, поля ионизирующих излучений, поля упругих деформаций)

Тепловые поля. Температура, температурные шкалы. Теплопередача. Поля оптических излучений. Природа, основные характеристики. Взаимодействие со средой. Поля ионизирующих излучений. Природа, характеристики ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. Области применения ионизирующих излучений. Поля упругих деформаций. Механические свойства материалов. Упругие деформации.

Раздел 4

Принципы измерения физических величин

Измерительные преобразования в электрических полях. Измерительные преобразования в магнитных полях. Вихретоковые измерительные преобразования. Радиоволновые измерительные преобразования. Измерительные преобразования в тепловых полях. Измерительные преобразования в полях оптических излучений. Измерительные преобразования ионизирующих излучений. Измерительные преобразования в акустических полях. Измерительные преобразования деформации в электрический сигнал.

4.2 Тематический план практических работ

6 семестр

1. Измерения на постоянном, переменном токе. Осциллографические измерения. Амплитудные, средние значения. Измерение частоты, периода фазового сдвига. Пиковый детектор. Делитель напряжения, токовый шунт, токовый трансформатор.
2. Переходные процессы в RC-цепях.
3. Проверка принципа суперпозиции для магнитных полей, построение распределения напряжённости магнитного поля в лаборатории.

7 семестр

1. Токи Фуко. Метод вихревых токов для исследования свойств электропроводящих материалов.
2. Радиоактивность. Счётчик Гейгера-Мюллера. Определение периода полураспада для ^{40}K .
3. Исследование оптических компакт-дисков.
4. Звуковые волны в воздухе. Стоячие волны в струне. Стоячие волны в стержнях.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и

интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
КР1	Контрольная работа №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР2	Контрольная работа №2		
КР3	Контрольная работа №3		
КР4	Контрольная работа №4		
КР5	Контрольная работа №5		
КР6	Контрольная работа №6		
КР7	Контрольная работа №7		
КР8	Контрольная работа №8		

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	31	У1	В1	КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, КР7, КР8, Э
ОПК-3	32	У2	В2	КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, КР7, КР8, Э
ПК-5.7	33	У3	В3	КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, КР7, КР8, Э

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
6 семестр						
Раздел 1	Основные понятия и определения.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-5.7	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3.	КР1-4	КР2-9	зачет
Раздел 2	Электрическое поле, магнитное поле акустическое поле, поле вихревых токов	ОПК-1, ОПК-3, ПК-5.7	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3.	КР3-14	КР4-18	
7 семестр						
Раздел 3	Тепловые поля, поля ионизирующих излучений, поля упругих деформаций	ОПК-1, ОПК-3, ПК-5.7	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3..	КР5-2	КР6-8	экзамен
Раздел 4	Принципы измерения физических величин	ОПК-1, ОПК-3, ПК-5.7	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3.	КР7-12	КР8-16	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл–мин. балл
КР	Контрольная работа №1,3,5,7.	выставляется студенту, если все задачи решены верно	10	10 – 6
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит недочеты	8	
		выставляется студенту, если 2 задачи решены верно, а другие решены частично	7	
		выставляется студенту, если 2 задачи решены верно, а оставшиеся либо не решены, либо содержат грубые ошибки	6	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	< 6	
КР	Контрольная работа №2,4,6,8	выставляется студенту, если все задачи решены верно	15	15-9
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит недочеты	13	
		выставляется студенту, если 2 задачи решены верно, а другие решены частично	11	
		выставляется студенту, если 2 задачи решены верно, а оставшиеся либо не решены, либо содержат грубые ошибки	9	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<9	
З	Зачет	выставляется студенту при правильном ответе, при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной		50
		выставляется студенту при правильном ответе и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной		40
		выставляется студенту при ответах на зачетные вопросы, допускается содержание некоторых неточностей		30
		если студент не дал ответ на вопросы и не может ответить на дополнительные вопросы		<30
Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе	40-50	50 – 30

	беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной		
	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстраций базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
	выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
	если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно-ориентированные вопросы	< 30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям, умениям, владениям по дисциплине
«отлично» –	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный

A		материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Что понимается под терминами «физическая величина»?
2. Чем обусловлена необходимость применения измерительных преобразований для измерения физических величин?
3. На какие группы классифицируются измерительные преобразования по виду физического поля?
4. Что понимается под терминами «измерение»?
5. Чем обусловлена необходимость применения измерительных преобразований для измерения физических величин?
6. На какие группы классифицируются измерительные преобразования по виду физического поля?
7. Что понимается под терминами «измерительный преобразователь»?
8. Чем обусловлена необходимость применения измерительных преобразований для измерения физических величин?

9. На какие группы классифицируются измерительные преобразования по виду физического поля?
10. Что понимается под терминами «физическая величина», «измерение», «измерительное преобразование», «измерительный преобразователь»?
11. Чем обусловлена необходимость применения измерительных преобразований для измерения физических величин?
12. На какие группы классифицируются измерительные преобразования по виду физического поля?
13. Какова функциональная зависимость электрического сигнала магнитомодуляционного преобразователя от характеристик магнитного поля?
14. Каково влияние на индуктивность и взаимную индуктивность обмоток параметров магнитной цепи?
15. В чем заключается электродинамическое взаимодействие? Уравнение преобразования.
16. Для решения каких измерительных задач может быть использовано магнитоупругое измерительное преобразование?
17. Какими физическими параметрами определяется электрический сигнал вихретокового преобразователя при взаимодействии его магнитного поля с протяженным цилиндрическим электропроводящим объектом?
18. В чем причина затухания радиоволны в среде?
19. Какими факторами определяются отражение и преломление акустических волн?
20. Для решения каких измерительных задач может быть использовано измерительное преобразование в акустических полях?
21. Каковы условия образования поверхностных волн?
22. Какое распределение потенциалов на поверхности цилиндрического проводника с постоянным током?
23. Какова зависимость изменения электрического сопротивления проводника и полупроводника от деформации?
24. В чем заключается физическая сущность преобразования в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса?
25. Каковы условия образования нормальных волн?

26. Как осуществляется возбуждение и прием акустических волн с использованием магнитострикционного измерительного преобразования?
27. В чем заключается сущность радиоволновых резонансных явлений в цепях с распределенными параметрами (волноводах)?
28. Какое распределение потенциалов на поверхности проводящей пластины с током? От каких параметров пластины зависит это распределение?
29. Для решения каких измерительных задач может быть использовано тензорезистивное измерительное преобразование?
30. В чем заключается физический смысл индуктивности и взаимной индуктивности обмоток?

Вопросы к экзамену (7семестр)

1. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации (обзорно).
2. Потенциометрические датчики смещения. Схемы включения. Области применения. Особенности эксплуатации.
3. Измерение параметров электрических сигналов.
4. Прямой и обратный пьезоэффект. Датчики силы и деформаций.
5. Датчики смещения. Используемые физические явления (обзорно). Области применения.
6. Гальваномагнитные явления. Эффект Холла. Датчики Холла.
7. Принцип и метод измерения физических величин. Виды сигналов, теорема Котельникова.
8. Измерительные мосты.
9. Электромагнитные преобразователи физических величин.
10. Тепловые флуктуации. Дробовой эффект. Фликкер – шум.
11. Физические эффекты, используемые при измерении температуры (обзорно).
12. Тензорезистивный эффект. Конструктивные исполнения. Схемы включения. Области применения.
13. Шумы и помехи в электрических цепях. Источники шумов.
14. Электромагнитная индукция. Индукционные датчики смещения. Схемы включения. Области применения.

15. Измерение электрических величин. Силы Лоренца и Ампера.
16. Емкостные датчики смещения. Конструктивные исполнения. Схемы включения. Области применения.
17. Фотоэлектрические преобразователи. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость. Фоторезисторы.
18. Магнитные шумы. Эффект Баркгаузена. Технические шумы.
19. Измерение параметров электрических цепей.
20. Механический способ измерения температуры.
21. Ионизационные преобразователи. Вольт-амперная характеристика газоразрядного счётчика.
22. Магнитоэлектрические, электродинамические приборы.
23. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации (обзорно).
24. Термисторы, металлические, полупроводниковые. Особенности применения. Схемы включения.
25. Принцип и метод измерения физических величин. Виды сигналов, теорема Котельникова.
26. Электрострикция. Магнитострикция. Магнитоупругие датчики.
27. Шумы и помехи в электрических цепях. Источники шумов.
28. ТермоЭДС. Термопара. Термоэлектрические эффекты Томпсона и Пельтье. Особенности, преимущества.
29. Измерение электрических величин. Силы Лоренца и Ампера.
30. Пироэлектрические датчики температуры. Пирометры. Особенности применения.
31. Измерение параметров электрических сигналов.
32. Фотогальванические преобразователи. Фотодиоды, лавинные фотодиоды и фототранзисторы.
33. Измерение параметров электрических цепей.
34. Тепловые флуктуации. Дробовой эффект. Фликкер – шум.
35. Фотоэлектрические преобразователи. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость. Фоторезисторы.
36. Магнитные шумы. Эффект Баркгаузена. Технические шумы.

37. Ионизационная камера. Счётчик Гейгера.
38. Фотоэлектрические преобразователи. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость. Фоторезисторы.
39. Метод вихревых токов. Датчики смещения. Толщинометрия покрытий. Структуроскопия металлов.
40. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации (обзорно).
41. Ионизационная камера. Счётчик Гейгера.
42. Метод вихревых токов. Датчики смещения. Толщинометрия покрытий. Структуроскопия металлов.
43. Тепловые флуктуации. Дробовой эффект. Фликкер – шум.
44. Датчики смещения. Используемые физические явления (обзорно). Области применения.
45. Осциллографические измерения

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Гольдштейн А. Е. Физические основы получения информации: учебник для вузов [Электронный ресурс] / А. Е. Гольдштейн. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490266>.
2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452400>.
3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 259 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491897>.

4. Лебедев Е. Г. Теоретические основы передачи информации: монография [Электронный ресурс] / Е. Г. Лебедев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167876>.

7.2 Дополнительная литература

1. Китов Б. И. Физические основы получения информации: учебное пособие: в 3 частях. Часть 2: Датчики информации [Электронный ресурс] / Б. И. Китов. — Иркутск: ИрГУПС, 2019. — 96 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157971>.
2. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/453020>.
3. Латышенко К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491908>.

7.3 Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7719 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
3. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБОРУДОВАНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9796 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8742 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
5. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. НАНОСИСТЕМЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=32094 – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
6. ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28006 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

7.4 Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/
2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>