

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)  
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
(в составе ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Б1.В.03 Физические основы получения информации**

---

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

Квалификация: бакалавр

---

*(бакалавр, специалист, инженер, магистр)*

Форма обучения: очная, очно-заочная

---

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Направление подготовки / специальность 38.03.01 Экономика

---

*(код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность профиль Экономика малого и среднего предпринимательства

---

*(наименование профиля, специализации, магистерской программы)*

Чистополь  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954.

Разработчик:

Парфенова Е.Л. к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

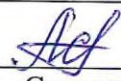
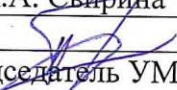

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНД от 22.05.23, протокол № 4.

Заведующий кафедрой ЕНД

Парфенова Е.Л., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра ЭИП	26.05.23	10/5	 А.А. Свирида
ОДОБРЕНА	УМК филиала	30.05.23	4	 председатель УМК С.Г. Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	-	-	 Библиотекарь УМиВО М.А. Тугашова

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физические основы получения информации» является формирование у обучающихся компетенций, связанных со знанием и пониманием физических явлений и эффектов, используемых для получения измерительной информации о состоянии технических объектов, технологических и производственных процессов, со знанием и пониманием базовых физических эффектов и явлений, используемых при построении средств измерения различных неэлектрических величин, со знанием и пониманием методов измерения температуры, давлений, механических величин, параметров движения твердого тела, жидких и газообразных сред, со знанием особенностей, умениями и навыками использования различных методов измерения неэлектрических величин для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении, проектировании измерительных приборов и систем различного назначения в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины: изучить физические процессы и явления в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Обучить использованию физических эффектов для конструирования и технологии приборов твердотельной микроэлектроники, полупроводниковых микросхем и устройств, магнитных элементов памяти и логики и т.д.; кроме того, сформировать понятие физических основ построения первичных измерительных преобразователей различных физических величин; дать навыки измерения и анализа параметров полупроводниковых материалов и элементов микросхем; исследования физических явлений в новых композитных материалах, составляющих элементную базу микроэлектронных приборов следующего поколения.

## **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавра.

## **1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
2	2 ЗЕ/72	16	16	-	-	-	-	0,35	-	-	39,65	-	зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>39,65</b>	<b>-</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для очно-заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	2 ЗЕ/72	12	12	-	-	-	-	0,35	-	-	47,65	-	зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>47,65</b>	<b>-</b>	

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Рассматривает различные варианты решения задачи на основе критического анализа доступных источников информации
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Используя методы системного подхода, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи
УК-6.	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 <sub>УК-6</sub> Устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов, с учетом приоритетов действий для успешного выполнения порученной работы
		ИД-2 <sub>УК-6</sub> Оценивает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
		ИД-3 <sub>УК-6</sub> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
		ИД-4 <sub>УК-6</sub> Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов и возможностей при решении поставленных задач и приобретении новых знаний и навыков

## 2.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
<b>2 семестр</b>					
1 Общие вопросы получения информации	10	2	2	-	4
2. Основы взаимодействия физических полей с веществом	42	6	6	-	12
3. Теоретические основы использования физических эффектов	26	2	2	-	12
4. Физические явления и эффекты, используемые для получения информации	30	6	6	-	12
<b>Итого за семестр</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

### 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 1 Общие вопросы получения информации

Измерение, физическая величина. Классификация физических величин, измерительное преобразование и измерительный преобразователь.

Способы представления информации. Свойства измерений и контроля, классификация. Их основные статические характеристики: уравнение преобразования, погрешность, чувствительность, диапазон преобразования и др..

#### 2 Основы взаимодействия физических полей с веществом

Поляризация, виды поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрические потери. Ток в диэлектриках. Электрическое поле в проводниках и полупроводниках. Зависимость электропроводности проводников и полупроводников от различных факторов: температуры, давления. Деформации. Термоэлектрические явления в проводниках.

Магнитное поле в веществе: кривая намагничивания, магнитная проницаемость, магнитные потери.

Уравнения Максвелла. Шкала электромагнитных волн. Распространение электромагнитной волны в диэлектриках и проводниках. Отражение, преломление и рассеяние волны. Поверхностный эффект.

Распространение электромагнитного поля в веществе. Явление интерференции, дифракции, отражения и преломления электромагнитных волн и их применение.

Использование интерференции для измерения различных физических величин: геометрических размеров, угловых координат и др..

Упругие (акустические волны). Затухание, преломление и отражение акустических волн. Излучатели и приемники акустических волн. Применение акустических волн.

Использование законов теплового излучения для бесконтактного измерения температуры и параметров тепловых полей.

### 3 Теоретические основы использования физических эффектов

Определение, основные закономерности проявления и модель ФЭ. Условия взаимосвязи и структура описания ФЭ.

Структура описания физического эффекта. Задачи информационного поиска ФЭ.

4 . Физические явления и эффекты, используемые для получения информации

Одиарные и двойные физические эффекты и явления. Классификация одиарных физических эффектов и явлений.

Эффект Зеебека и его применение. Пьезоэлектрический эффект и его применение.

Линейный и квадратичный электрооптический эффекты Поккельса и Керра. Магнитооптический эффект Фарадея. Их применение.

Оптическая и акустическая голография и их использование. Эффект Доплера и его применение.

## 2.3 Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине «Физические основы получения информации» учебным планом не предусмотрена.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

### 3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации
от 86 до 100	Зачтено	<b>Отлично</b>
от 71 до 85	Зачтено	<b>Хорошо</b>
от 51 до 70	Зачтено	<b>Удовлетворительно</b>
до 51	Не зачтено	<b>Не удовлетворительно</b>

## 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1 Основная литература

1. Г.Г.Раннев Физические основы получения информации: Учебник / Раннев Г.Г., Суругина В.А., Тарасенко А.П. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-39-3  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544727>
2. М.Г.Хусаинов Квантовая механика и квантовые статистики: учебное пособие/ Хусаинов М.Г., Терентьева Л.А., Парфенова Е.Л. - Казань: Изд-во Казан. гос. Техн.ун-та, 2012. 104 с.

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

1. М.Г.Хусаинов, Е.Л. Парфенова, Л.А.Терентьева, Квантовая физика конденсированного состояния: учебное пособие/ - Казань: Изд-во Казан. гос. техн.ун-та, 2013. 122 с
2. Аристов, А. В. Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения: Учебно-методическое пособие / Аристов А.В., Петрович В.П. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 100 с. - Текст : элек-



тронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/672993> – Режим доступа: по подписке.

3. 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> – Режим доступа: по подписке.
4. Ч. Киттель "Введение в физику твердого тела" – М.: Наука, 1979
5. В. Савельев "Курс общей физики", т.3, – М.: Наука, 1986

#### **4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Физические основы получения информации» в электронном виде (место хранения кафедра ЕНД).

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физические основы получения информации» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

3. Методические указания по самостоятельной работе (место хранения библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ. Парфенова Е.Л. «Физические основы получения информации» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 38.03.01 «Экономика» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_247455\\_1&course\\_id=\\_12017\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_247455_1&course_id=_12017_1&mode=reset) Идентификатор курса 16\_17\_Chistopol\_end\_Parfenova\_FOPI

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://znanium.com/>.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://urait.ru/>.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL:

<https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru>.

#### 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов).
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная приборами, оборудованием, установками и комплектами по физическим основам приборных измерений и микроэлектроники; проводимости тонких пленок, фотопроводимости, тепловых режимов трансформатора, СИД и ПКГ, туннельных диодов, характеристик р-п переходов, эффекта Холла, проводимости полупроводников; цифровые вольтметры; цифровые мультиметры
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)

Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер
------------------------	--------------------------------------	---

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изме- нений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафед- рой, реализующей дисциплину