

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155370	Физические основы получения информации

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Опотехника 2. Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов 3. Оптические технологии и материалы	<b>Код ОП</b> 1. 12.03.02/33.10 2. 18.03.01/33.04 3. 12.03.02/33.12
<b>Направление подготовки</b> 1. Опотехника; 2. Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 12.03.02; 2. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бунтов Евгений Александрович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Физические основы получения информации**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Физические основы получения информации» формирует у студентов знания о физических явлениях и эффектах, используемых для получения измерительной и управляющей информации: механических, электрических, магнитных, оптических и акустических. Знания, умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы при выборе физических методов и проектирования датчиков для приборов неразрушающего контроля и диагностики. Формируются навыки проектирования, расчёта, моделирования и анализа работы измерительных и усилительных устройств, составляющих аналоговый тракт измерительной подсистемы какой-либо физической величины. В результате выполнения проекта по модулю формируется умения подбирать датчик, способный измерять требуемую физическую величину в указанном диапазоне, разрабатывать и рассчитывать схему, усиливающую выходной сигнал с датчика до требуемых значений напряжения.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю «Физические основы получения информации»	1
2	Физические основы получения информации	5
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Инженерное проектирование
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Физико-химические аспекты профессиональной деятельности 2. Современные проблемы в оптотехнике 3. Перспективные оптические технологии

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
<p>Проект по модулю «Физические основы получения информации»</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
<p>Физические основы получения информации</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы получения информации**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бунтов Евгений Александрович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Бунтов Евгений Александрович, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Электрическая емкость. Электростатические преобразователи перемещений	Емкостные свойства конденсаторов переменной толщины. Конструкция емкостных преобразователей. Взаимодействие магнитного поля с ферромагнетиком. Конструкция индуктивных преобразователей
2	Индукция и индуктивность. Электромагнитные преобразователи перемещений	Линейно-регулируемые дифференциальные трансформаторы (ЛРДТ) и поворотно-регулируемые дифференциальные трансформаторы (ПРДТ). Взаимная индуктивность. Вихретоковые датчики. Поперечный индуктивный датчик
3	Эффект Холла. Магнитные и магнитострикционные преобразователи	Физические основы эффекта Холла. Конструкция и применение датчиков Холла. Магнитометры. Магниторезистивный эффект. Магнитострикция. Устройство магнитных преобразователей. Применение магниторезистивных датчиков для измерения магнитных полей
4	Квантовые и тепловые явления при поглощении света. Оптические преобразователи	Оптические мостовые схемы. Поляризационный детектор приближения. Волоконно-оптические датчики. Интерферометр Фабри-Перо. Методы модуляции света в оптических датчиках. Основы машинного зрения.  Спектр ИК-излучения твердых тел. Устройство и принцип работы пирометра. Погрешности пирометрического измерения температуры. Флуоресцентные датчики температуры. Принцип действия болометра. Охлаждаемые полупроводниковые детекторы

5	Тензорезистивный эффект. Преобразователи силы, механического напряжения и давления	Тензорезистивный эффект. Тактильные чувствительные элементы. Материалы и конструкция тензорезисторов. Сильфоны и мембраны для измерения давления. Вакуумные датчики
6	Физические процессы при поглощении частиц и квантов высоких энергий. Преобразователи ионизирующих излучений	Основы теории фотоэффекта в полупроводниках. Структура и разновидности фотодиодов. Основные режимы работы фотодиодов. Устройство и применение фоторезисторов и фототранзисторов. Устройство ФЭУ. Принцип каскадного усиления. Канальные ФЭУ. Токовый и счетный режим работы ФЭУ. Приборы с зарядовой связью. Матрицы ПЗС
7	Пьезорезистивный и пьезоэлектрический эффекты. Акустические преобразователи	Методы регистрации акустических волн. Резистивные, электростатические, оптоволоконные и пьезоэлектрические микрофоны. Пьезоэлектрический эффект. Пиро- и пьезоэлектрики. Конструкция пьезоэлектрических датчиков
8	Эффекты Зеебека и Пельтье. Преобразователи температуры	Терморезистивный эффект. Материалы и конструкция терморезисторов. Тонкопленочные и проволочные РДТ. Математические модели термисторов. Явление саморазогрева. Градуировка датчиков температуры. Условия возникновения и методы измерения термоЭДС. Законы термоэлектричества. Материалы и типы термопар. Термопарные сборки. Модель р-п перехода. Зависимость напряжения от температуры. Конструкция полупроводниковых датчиков
9	Методы обработки и анализа измерительных сигналов в среде LabVIEW	Ознакомление с графической средой разработки измерительных систем LabVIEW. Основы программирования в среде LabVIEW. Методы обработки и анализа измерительных сигналов. Спектральный анализ и фильтрация сигналов. Создание виртуальных измерительных приборов в среде LabVIEW. Сетевые технологии передачи измерительной информации

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

		успешной профессиональной деятельности	развития природы, человека и общества	
		Технология самостоятельной работы		

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физические основы получения информации

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кондратенко, С. Г.; Физические основы измерений характеристик ионизирующих излучений: конспект лекций : курс лекций.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138890> (Электронное издание)
2. Степанова, , Е. А., Степанова, , Е. А.; Основы обработки результатов измерений : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68268.html> (Электронное издание)
3. Попов, Г. В.; Физические основы измерений: лабораторный практикум : практикум.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141928> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Шишмарев, В. Ю.; Физические основы получения информации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Приборостроение" и приборостроит. специальностям.; Академия, Москва; 2010 (10 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Журнал Sensors (MDPI) <https://www.mdpi.com/journal/sensors>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Физические основы получения информации

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW LabVIEW, 2010 Labview 2011 Labview 2012 Labview 8.6
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	---	--