

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

«28» \_\_\_\_\_ 2020 г.



## ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки  
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль: Сервис мехатронных систем  
Форма обучения: очная

Алексеевнина А.К. Физика материалов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям): Сервис мехатронных систем, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Физика материалов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Алексеевнина Альбина Камаловна, 2020

## 1. Пояснительная записка

Цель дисциплины: получение углубленных знаний о теоретических основах создания материалов, а также структурных фаз и систем, их строении, структурно-фазовых превращениях, физико-механических свойствах, влиянии на их рабочие характеристики различных эксплуатационных факторов (температуры, давления, механических, термических, термомеханических, радиационных воздействий), методах обработки для придания материалам улучшенных эксплуатационных характеристик, формирование основных компетенций в области физического материаловедения.

Задачи:

- ознакомить студентов с современным состоянием науки о строении и свойствах металлических и неметаллических материалов, способах производства и обработки;
- ознакомить студентов с особенностями строения и свойств материалов и влияние на них различных факторов (среды, обработки, температуры, химического состава и др.);
- научить студентов ориентироваться в многообразии современных конструкционных материалов, знать их классификацию и маркировку, а также основные тенденции в создании материалов будущего на основе достижений научно-технического прогресса;
- формируется комплекса знаний о физико-механических свойствах материалов и повышенной эксплуатационной надежностью.
- ознакомить студентов на практике с химическими, физическими, механическими, технологическими свойствами металлов и неметаллов; ознакомить студентов с электрофизическими и электрохимическими методами обработки конструкционных материалов.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина «Физика материалов» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), относится к обязательной части. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение 5 семестра.

Для освоения дисциплины используются знания, умения, профессиональные качества личности, сформированные в процессе изучения школьного курса технологии и предмета «Физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин предметной и профессиональной области, учебных и производственных практик.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Темы дисциплины необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Техническая механика (7 семестр)		+	+	+	+	+
2	Электрорадиотехника (9 семестр);	+	+	+	+	+	+
3	Электроника (В семестр)	+		+		+	
4.	Приемка, подготовка и монтаж кабельной продукции (7 семестр)	+		+	+		+
5.	Слесарные, слесарно-сборочные работы. Монтаж трубных проводок (8 семестр)		+	+	+	+	+
6.	Монтаж приборов автоматического контроля, регулирования, управления (8 семестр)	+	+	+	+	+	+
7.	Основы робототехники и сервис мехатронных систем (В, С семестр)		+	+	+	+	+

8.	Основы инженерного проектирования мехатронных систем (С семестр)		+	+	+	+	
9.	Методика обучения видам профессиональной деятельности (В, С семестр)		+	+	+	+	+
10.	Выпускная квалификационная работа (G семестр)		+	+	+	+	+

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной образовательной программы

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает базовые понятия физике материалов, механические, электрические, тепловые свойства конструкционных материалов, диэлектрические материалы (трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы), основные характеристики магнитных материалов; методы отбора конструкционных материалов для решения педагогических и научно-методических задач</p> <p>Может анализировать, осваивать и использовать знания в области физики материалов при оценке, отборе материалов для решения поставленных задач в профессиональной педагогической деятельности.</p>
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<p>Знать форму учебной документации: инструкция по ТБ при работе в лаборатории; базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическая карта; проектная работа.</p> <p>Уметь составить учебный документ (инструкцию по ТБ, базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическую карту, проектную работу).</p>

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	69+27	69+27
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		экзамен

## 3. Система оценивания

### 3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ модуля	№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
<b>5 семестр</b>				
1.	Лекции Раздел 1-2	Конспект	4	6
	Практические занятия	Письменный отчет	10	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	23 9	12
2.	Лекции Раздел 3-4	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	23 9	12
3.	Лекции Раздел 5-6	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	10	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	23 9	22
		Итого	144	100

### 3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Темы	Всего	Виды аудиторной работы (в час.)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	Раздел 1. Классификация и структура материалов	6	2	4		

№	Темы	Всего	Виды аудиторной работы (в час.)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
2	Раздел 2. Электрофизические свойства металлов	24	4	6		
3	Раздел 3. Магнитные материалы	24	2	6		
4	Раздел 4. Полупроводники	24	2	6		
5	Раздел 5. Диэлектрики	24	4	6		
6	Раздел 6. Материалы нанoeлектроники: физические принципы, свойства, технологии	24	2	4		
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		

## 4.2. Содержание дисциплины по темам

### 4.2.1. Темы лекций

#### Темы лекций (5 семестр)

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Классификация и структура материалов	Значение, цель и задачи курса «Физика материалов». Надежность деталей машин. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.
2.	Электрофизические свойства металлов	Особенности зонно-энергетической структуры металлов. Физическая природа электропроводности металлов. Электрические свойства металлических сплавов. Сопротивление проводников на высоких частотах. Электрофизические свойства тонких металлических пленок. Свойства металлов. □ Классификация проводниковых материалов по функциональному назначению.
3.	Магнитные материалы	Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам. Магнитные характеристики. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей. Магнитотвердые материалы. Магнитные материалы специального назначения. Цилиндрические магнитные домены.
4.	Полупроводники	Классификация полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Подвижность носителей заряда в полупроводниках. Электрофизические явления в полупроводниках (Фотопроводимость. Люминесценция. Термоэлектродвижущая сила. Эффект Холла. Эффект Ганна). Кремний (Получение кремния. Свойства кремния. Марки кремния). Германий (Получение германия. Свойства германия). Карбид кремния.
5.	Диэлектрики	Классификация и основные свойства диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков. Полимеры в электронной технике. Композиционные пластмассы и пластики. Электроизоляционные компаунды. Неорганические стекла. Ситаллы. Керамики. Активные диэлектрики (Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.

		Пироэлектрики. Пироэлектрический эффект). Электреты. Жидкие кристаллы. Материалы для твердотельных лазеров.
6.	Материалы нанoeлектроники: физические принципы, свойства, технологии	Предпосылки перехода от микро- к нанoeлектронике. Понятие наноматериалов и их виды. Размерные эффекты. Внутренние размерные эффекты и их проявление. Изменение объемных свойств наноматериалов. Методы получения наноматериалов. Методы исследования и аттестации наноматериалов. Технологии получения, функциональные свойства и применение изделий нанoeлектроники. Материалы и устройства молекулярной электроники.

#### 4.2.1. Темы практических занятий

##### Темы практических занятий (5 семестр)

№ занятия	Тема
1	МИКРОАНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ
2	ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ДВОЙНЫХ СПЛАВОВ
3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ
4	ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)
5	ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
6	МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе лабораторных занятий и самостоятельной работы, а также вопросов для устного контроля знаний.

#### Контрольные вопросы

##### *Вопросы для устного контроля:*

1. Что изучает физика материалов?
2. Что называется структурой материалов?
2. Что называется фазой состояния вещества?
3. Опишите строение кристаллических веществ.
4. Какие существуют основные показатели свойств материалов?
5. Какие параметры определяют техническую прочность материалов?
6. Как классифицируются материалы по своим структурным признакам?
7. Перечислите нормативно-техническую документацию, устанавливающую комплекс норм, правил и требований к материалам.
8. Классификация материалов по назначению и электрическим свойствам.
9. Классификация проводниковых материалов.
10. Механические свойства проводниковых материалов.
11. Физико-химические свойства проводниковых материалов.
12. Материалы с высокой проводимостью. Медь, алюминий, железо и их сплавы. Натрий, биметалл.
13. Материалы с высоким сопротивлением. Классификация их. Резистивные материалы (константан, манганин, нихром), пленочные материалы и материалы для термопар.
14. Сверхпроводники и криопродовники.
15. Электропроводимость в собственных, n- и p-типах полупроводниковых материалах.
16. Влияние внешних факторов на электропроводимость полупроводников.

17. Методы определения типа электропроводимости полупроводников.
18. Простые полупроводники. Германий, кремний (получение, методы обработки, применение).

## **Практические работы**

### **Практические работы**

#### **МИКРОАНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

1. Определение формы и размеров кристаллических зерен, из которых состоит металл или сплав;
2. Обнаружение изменений внутреннего строения сплава, происходящих под влиянием различных режимов термической и химико-термической обработки, а также после внешнего механического воздействия на сплав;
3. Выявление микро пороков металла - микротрещин, раковин и др.;
4. Определение химического состава некоторых структурных составляющих по их характерной форме и характерному окрашиванию специальными реактивами и в некоторых случаях приблизительное определение химического состава изучаемого сплава. Исследованию под микроскопом подвергаются специально приготовленная поверхность образца.

#### **ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ДВОЙНЫХ СПЛАВОВ**

1. Изучить диаграмму «железо – цементит».
2. Найти линии ликвидус и солидус.
3. Найти области существования однофазных, двухфазных сплавов.
4. Описать фазовые превращения сплава с содержанием углерода 3,5%.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ**

1. Что такое твердость?
2. Какие существуют методы измерения твердости?
3. Как определяется твердость по методу Бринелля?
4. Каким образом производится выбор диаметра шарика при измерении твердости по методу Бринелля?
5. Недостатки метода Бринелля.
6. Как определяется твердость по методу Роквелла?
7. Каким образом производится выбор наконечника при измерении твердости по методу Роквелла?

#### **ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)**

1. Ознакомиться с планшетами и альбомами с образцами изучаемых материалов.
2. Дать классификацию по ГОСТ изучаемой металлопродукции.
3. Изучить основные принципы маркировки материалов, пользуясь марочником и ГОСТ.
4. Расшифровать предложенные условные обозначения марок металлопродукции.
5. Используя ГОСТ, дать характеристику материала.

#### **ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков
  2. Измерение зависимости угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры
  3. Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков.
- Изучение прямого и обратного пьезоэффекта



## 5. Электрический пробой в диэлектриках

### МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Основная кривая намагничивания ферромагнетика
2. Изучение свойств ферромагнетика при помощи петли гистерезиса
3. Определение точки Кюри
4. Изучение свойств магнитотвердых материалов

### Реферат

#### Темы рефератов

1. Основы кристаллического строения металлов и сплавов
2. Свойства металлов и методы их определения
3. Сплавы на основе железа
4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов
5. Цветные металлы и их сплавы
6. Основы технологии литейного производства
7. Легированные стали
8. Технологические основы обработки материалов давлением
9. Основы технологического процесса получения сварных и паянных соединений металлов и сплавов
10. Неметаллические и наноструктурные материалы
11. Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов
12. Сплавы на основе лёгких металлов
13. Жаростойкие и жаропрочные никелевые сплавы
14. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе
15. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
16. Литейные свойства металлов
17. Композиционные материалы
18. Пайка металлов
19. Электроэрозийная обработка металлов
20. Нано технологии.

### Тест

#### Содержание теста

#### Электротехнические материалы на основе металлов

1. Виды химической связи в электротехнических материалах:
  - А. Гомеополлярная и гетерополлярная.
  - Б. Гетерополлярная, металлическая и молекулярная.
  - В. Гомеополлярная и гетерополлярная, металлическая.
  - Г. Гомеополлярная, гетерополлярная, металлическая и молекулярная.
2. За счет электронов, которые становятся общими для пар атомов, достигается \_\_\_\_\_ связь.
  - А. Гомеополлярная.
  - Б. Гетерополлярная.
  - В. Металлическая.
  - Г. Молекулярная.
3. Молекулы с гомеополлярной связью бывают:
  - А. Полярными.
  - Б. неполярными.
  - В. неполярными или полярными.

4. неполярными называют молекулы, у которых центры:
- А. Положительных зарядов совпадают.
  - Б. Отрицательных зарядов совпадают.
  - В. Положительных и отрицательных зарядов совпадают.
5. Полярными называют молекулы, у которых центры:
- А. Противоположных по знаку зарядов совпадают.
  - Б. Противоположных по знаку зарядов не совпадают.
  - В. Одинаковых по знаку зарядов не совпадают.
6. Полярная молекула характеризуется:
- А. Электронным моментом.
  - Б. Ионным моментом.
  - В. Молекулярным моментом
  - Г. Дипольным моментом.
7. Ковалентная связь характеризуется:
- А. Высокой прочностью.
  - Б. Высокой пластичностью.
  - В. Высокой прочностью и пластичностью.
  - Г. Высокой ковкостью.
8. Ковалентной связью обладают вещества:
- А. Германий и кремний.
  - Б. Кремний и карбид кремния.
  - В. Алмаз и карбид кремния.
  - Г. Германий и алмаз.
9. Переход валентных электронов от металлического атома к металлоидному есть причина возникновения \_\_\_\_\_ связи.
- А. Гомеополярной.
  - Б. Молекулярной.
  - В. Металлической.
  - Г. Гетерополярной.
10. Гетерополярная связь реализуется в:
- А. Электронных кристаллах.
  - Б. Ионных кристаллах.
  - В. Молекулярных кристаллах.
  - Г. Дипольных кристаллах.
11. Способность атомов захватывать электрон при образовании химической связи характеризуется:
- А. Электроположительностью.
  - Б. Электроотрицательностью.
  - В. Электроположительностью и электроотрицательностью.
  - Г. Положительностью и отрицательностью.
12. Небольшой электроотрицательностью обладают атомы:
- А. Щелочных растворов.
  - Б. Щелочных металлов.
  - В. Щелочных металлов и растворов.
  - Г. Металлов и растворов.
13. Большой электроотрицательностью обладают атомы:
- А. Галогенов и растворов.
  - Б. Галогенов и негалогенов.
  - В. Растворов.
  - Г. Галогенов.
14. В системах, построенных из положительных атомных остовов, находящихся в среде свободных коллективизированных электронов существует \_\_\_\_\_ связь.

- А. Гомеоплярная.
- Б. Молекулярная.
- В. Гетерополярная.
- Г. Металлическая.

15. Целостность металла обуславливает притяжение между:

- А. Положительными ионами и электронами.
- Б. Ионами и электронами.
- В. Положительными атомными остовами и электронами.
- Г. Отрицательными атомными остовами и электронами

### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуются самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, периодических, научно-практических, аналитических и экспертных изданий.

Степень овладения знаниями и практическими навыками определяется в процессе текущего и итогового контроля.

С целью текущего контроля знаний проводится проверка выполнения лабораторных заданий.

С целью итогового контроля знаний проводится экзамен.

Таблица 3

№	Темы	Виды СРС
1.	История развития материаловедения в России. Новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения и обработки материалов и сплавов.	Проработка лекций. Работа с литературой. Самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение конспекта.
2.	Свойства металлов. Виды кристаллических решеток. Показатели, представляющие качественную характеристику металлов. Методы изучения структуры металлов.	Работа с литературой. Решение типовых задач. Самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка к выполнению практических работ. Подготовка отчета по лабораторным работам.
3.	Электротехнические материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы. Магнитные материалы.	Работа с литературой. Решение типовых задач. Самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка к выполнению практических работ. Подготовка отчета по лабораторным работам.
4.	Современные материалы в электротехнической области. Виды, характеристики, применение.	Работа с литературой. Решение типовых задач. Конспектирование Самостоятельное изучение заданного материала.
5.	Нано технологии.	Работа с литературой. Решение типовых задач. Самостоятельное изучение заданного материала. Презентация.
6.	Подготовка реферата и его презентация.	Работа с литературой. Подбор и анализ материала. Составление плана. Оформление работы. Защита реферата.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы к экзамену

1. Физика материалов; задачи и цели изучения дисциплин. Основные понятия. Физические свойства материалов. Химический состав и структура материалов.
2. Основные механические свойства материалов (прочность и твёрдость, пластичность и ударная вязкость); методы их определения; обозначения; размерность.
3. Классификация материалов по назначению и электрическим свойствам.
4. Классификация проводниковых материалов.
5. Механические свойства проводниковых материалов.
6. Физико-химические свойства проводниковых материалов.
7. Материалы с высокой проводимостью. Медь, алюминий, железо и их сплавы. Натрий, биметалл.
8. Материалы с высоким сопротивлением. Классификация их. Резистивные материалы (константан, манганин, нихром), пленочные материалы и материалы для термопар.
9. Сверхпроводники и криопроводники.
10. Электропроводимость в собственных, n- и p-типах полупроводниковых материалах.
11. Влияние внешних факторов на электропроводимость полупроводников.
12. Методы определения типа электропроводимости полупроводников.
13. Простые полупроводники. Германий, кремний (получение, методы обработки, применение).
14. Сложные полупроводники (получение, методы обработки, применение).
15. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость.
16. Основные виды поляризации диэлектриков. Их зависимость от изменения температуры и частоты переменного электрического поля.
17. Электропроводимость диэлектриков. Её особенности в постоянном и переменном электрических полях.
18. Электрическая схема замещения диэлектрика в электрическом поле. Векторная диаграмма данной схемы.
19. Диэлектрические потери.
20. Пробой диэлектриков различных агрегатных состояний.
21. Классификация диэлектрических материалов.
22. Диэлектрические материалы: трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы.
23. Основные характеристики магнитных материалов.
24. Классификация магнитных материалов.
25. Магнитотвердые материалы.
26. Магнитомягкие материалы.
27. Материалы специального назначения.

### 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

**Карта критериев оценивания компетенций**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает базовые понятия физике материалов, механические, электрические, тепловые свойства конструкционных материалов, диэлектрические материалы (трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы), основные характеристики магнитных материалов; методы отбора конструкционных материалов для решения педагогических и научно-методических задач	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может анализировать, осваивать и использовать знания в области физики материалов при оценке, отборе материалов для решения поставленных задач в профессиональной педагогической деятельности.	Выполнение практических работ согласно графику. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельную работу.	
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Знать форму учебной документации: инструкция по ТБ при работе в лаборатории; базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическая карта; проектная работа.	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Уметь составить учебный документ (инструкцию по ТБ, базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическую карту, проектную работу).	Выполнение практических работ согласно графику. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельную работу.	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Целебровский, Ю. В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах: учебное пособие / Ю. В. Целебровский. - Новосибирск: НГТУ, 2016. - 64 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/read?pid=546374> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ. — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Давыдова, И. С. Материаловедение : учеб. пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 228 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/read?pid=536942> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Черепяхин, А. А. Материаловедение: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/read?pid=550194> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru> Режим доступа: свободный.

2. Решебники задач по физике . – URL: <http://exir.ru> Режим доступа: свободный.

3. Справочники и энциклопедии по физике – URL: <http://www.all-fizika.com/> Режим доступа: свободный.

4. Газета «Физика» издательского дома Первое сентября. – URL: <http://fiz.1september.ru>  
Режим доступа: свободный.
5. ИНФОФИЗ - МОЙ МИР... – URL: <http://infofiz.ru/index.php/fizstud> Режим доступа: свободный.

#### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/>  
Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – URL: <https://library.utmn.ru/>

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**  
Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Corel Draw Graphics Suite X5, Autodesk AutoCAD 2018.

**Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

Inkscape.

Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

#### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 308 на 15 посадочных мест для проведения практических занятий** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

**Ноутбук** (Toshiba Satellite P100-257: Intel Core Duo T2250 1,7 ГГц; DDR2 512 МБ; HDD 60 ГБ; MS Windows XP; MS Office 2003), **проектор** (NEC VT59: 1024x768; 1600 лм), **экран** (Da-Lite: 4:3; 200x150 см)

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

**Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 409 на 26 посадочных мест для проведения лекционных, практических (лабораторных) занятий** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

**ПК** (CPU Intel Core2Duo 2.93 Ghz), **доска интерактивная** Smart Boart 660, **проектор** (NEC VT59: 1024x768; 1600 лм), **доска учебная**.

**Лабораторное оборудование:** автоматизированный стенд для исследования свойств магнитных материалов MB005, источник переменного напряжения ЛАТР (0-250 В), источник бесперебойного питания ARC BACK, вольтметр цифровой В7-16, генератор ГЗ-117 (2 шт.), генератор Г4-82 (2 шт.), измеритель демонстрационный аналоговый ИД-2, источник питания ИП (6 шт.), комплект лабораторное оборудование РМС №1,2,3,6, лабораторный стенды: "Изучение диэ.прониц. и диэ.потерь», Мультиметр Ф-4800 (2 шт.), осциллограф (3 шт.), осциллограф "С-1-73" (2 шт.), учебная литература; набор для проведения электромонтажных и электропаяльных работ, комплект для изучения принципов, микроскоп (3 шт.); станция паяльная Kada 852 D+.

**Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311** на 24 рабочих места с **компьютерным классом** на 15 рабочих мест для проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

**15+1 ПК** (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.