Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.Ч.01.08**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**6 семестр - 3;**
Часов (всего) по учебному плану:	**108 часов**
Лекции	**6 семестр - 14 часов;**
Практические занятия	**6 семестр - 14 часов;**
Лабораторные работы	**не предусмотрено учебным планом**
Консультации	**6 семестр - 14 часов;**
Самостоятельная работа	**6 семестр - 59,2 часа;**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**6 семестр - 4 часа;**
включая: **Контрольная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы **Экзамен**	**6 семестр - 0 часов;** **6 семестр - 2,8 часа;** **всего - 2,8 часа**

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Зайцев Ю.В. Идентификатор: Rb7a6cef7-ZaitsevYV-c77407dc	Ю.В. Зайцев
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Холодный Д.С. Идентификатор: R0bac9dac-KholodnyDS-6393810d	Д.С. Холодный
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Славинский А.З. Идентификатор: R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214	А.З. Славинский
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины

Задачи дисциплины

- задача 1;
- задача 2;
- задача 3;
- задача 1.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и наноэлектроники	ИД-1$_{ПК-3}$ Знает базовые технологические процессы изготовления материалов электронной техники, микро- и наноэлектроники	знать: - знать 1. уметь: - уметь 1.
ПК-4 Способен участвовать в проектировании интегральных схем	ИД-1$_{ПК-4}$ Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	знать: - знать 2. уметь: - уметь 2.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Нанотехнология в электронике (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	раздел 1	12	6	3	-	3	-	-	-	-	-	6	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "раздел 1" ***Проведение исследований:*** Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: ***Подготовка расчетно-графического задания:*** В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: ***Подготовка курсового проекта:*** Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: ***Подготовка к лабораторной работе:*** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а
1.1	раздел 1	12		3	-	3	-	-	-	-	-	6	-	

														так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "раздел 1" материалу. ***<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u>*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***<u>Подготовка домашнего задания:</u>*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "раздел 1" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. ***<u>Подготовка доклада, выступления:</u>*** Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: ***<u>Подготовка к контрольной работе:</u>*** Изучение материалов по разделу раздел 1 и подготовка к контрольной работе ***<u>Подготовка курсовой работы:</u>*** Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: ***<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>*** Изучение материала по разделу "раздел 1" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***<u>Проведение эксперимента:</u>*** Работа

														выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: ***<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u>*** Изучение дополнительного материала по разделу "раздел 1" ***<u>Подготовка расчетных заданий:</u>*** Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "раздел 1". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: ***<u>Подготовка реферата:</u>*** В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:
2	раздел 2	14		4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "раздел 2" ***<u>Проведение исследований:</u>*** Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: ***<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u>*** В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:
2.1	раздел 2	14		4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	

														Подготовка курсового проекта: Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: ***Подготовка к лабораторной работе:*** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "раздел 2" материалу. ***Подготовка к аудиторным занятиям:*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***Подготовка домашнего задания:*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "раздел 2" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. ***Подготовка доклада, выступления:*** Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: ***Подготовка к контрольной работе:***

														Изучение материалов по разделу раздел 2 и подготовка к контрольной работе ***Подготовка курсовой работы:*** Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: ***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу "раздел 2" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Проведение эксперимента:*** Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "раздел 2" ***Подготовка расчетных заданий:*** Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "раздел 2". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: ***Подготовка реферата:*** В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:
3	раздел 3	13		3	-	3	-	-	-	-	-	7	-	***Подготовка к текущему контролю:***
3.1	раздел 3	13		3	-	3	-	-	-	-	-	7	-	Повторение материала по разделу "раздел 3"

														Проведение исследований: Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: ***Подготовка расчетно-графического задания:*** В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: ***Подготовка курсового проекта:*** Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: ***Подготовка к лабораторной работе:*** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "раздел 3" материалу. ***Подготовка к аудиторным занятиям:*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***Подготовка домашнего задания:*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "раздел 3" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных

														заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. ***<u>Подготовка доклада, выступления:</u>*** Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: ***<u>Подготовка к контрольной работе:</u>*** Изучение материалов по разделу раздел 3 и подготовка к контрольной работе ***<u>Подготовка курсовой работы:</u>*** Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: ***<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>*** Изучение материала по разделу "раздел 3" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***<u>Проведение эксперимента:</u>*** Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: ***<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u>*** Изучение дополнительного материала по разделу "раздел 3" ***<u>Подготовка расчетных заданий:</u>*** Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "раздел 3". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания

														используются следующие упражнения: ***Подготовка реферата:*** В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:
4	раздел 4	15.7		4	-	4	-	-	-	1	-	6.7	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "раздел 4" ***Проведение исследований:*** Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: ***Подготовка расчетно-графического задания:*** В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: ***Подготовка курсового проекта:*** Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: ***Подготовка к лабораторной работе:*** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов
4.1	раздел 4	15.7		4	-	4	-	-	-	1	-	6.7	-	

														обработки результатов по изученному в разделе "раздел 4" материалу. ***<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u>*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***<u>Подготовка домашнего задания:</u>*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "раздел 4" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. ***<u>Подготовка доклада, выступления:</u>*** Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: ***<u>Подготовка к контрольной работе:</u>*** Изучение материалов по разделу раздел 4 и подготовка к контрольной работе ***<u>Подготовка курсовой работы:</u>*** Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: ***<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>*** Изучение материала по разделу "раздел 4" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***<u>Проведение эксперимента:</u>*** Работа выполняется по индивидуальному заданию.

														Для проведения исследования применяется следующее оборудование: ***<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u>*** Изучение дополнительного материала по разделу "раздел 4" ***<u>Подготовка расчетных заданий:</u>*** Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "раздел 4". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: ***<u>Подготовка реферата:</u>*** В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:
	Экзамен	36.3		-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	17		-	-	-	14	-	3	-	-	-	-	
	Всего за семестр	**108.0**		**14**	**-**	**14**	**14**	**-**	**3**	**1**	**2.8**	**25.7**	**33.5**	
	Итого за семестр	**108.0**		**14**	**-**	**14**	**14**		**4**		**2.8**	**59.2**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. раздел 1

1.1. раздел 1
раздел 1.

2. раздел 2

2.1. раздел 2
раздел 2.

3. раздел 3

3.1. раздел 3
раздел 3.

4. раздел 4

4.1. раздел 4
раздел 4.

3.3. Темы практических занятий

1. 2. Расчёт физико-химических характеристик диэлектриков.(2часа)

.;
2. 3 Физико-химические характеристики полупроводниковых материалов.(2часа);
3. 4 Расчёт характеристик полупроводниковых соединений . AI1!IBV и AIIBVI .(2часа).;
4. 5. Физико-химические характеристики металлов и сплавов и их расчёт. (2часа).
.;
5. .
6. Физико-химические характеристики магнитных проводниковых композиционных материалов . (2часа).
.;
6. 7.. Расчёт физико-химических характеристик магнитных материалов. .(2часа).;
7. 1. Строение твердых тел..Образование устойчивых ионных структур на основе постулата Магнуса. Расчет координационных чисел по значениям радиусов анионов и катионов в кристаллах химических соединений...

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "раздел 1"

2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "раздел 2"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "раздел 3"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "раздел 4"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "раздел 1"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "раздел 2"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "раздел 3"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "раздел 4"

Индивидуальные консультации по курсовому проету /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "раздел 1"
2. Консультации проводятся по разделу "раздел 2"
3. Консультации проводятся по разделу "раздел 3"
4. Консультации проводятся по разделу "раздел 4"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "раздел 1"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "раздел 2"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "раздел 3"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "раздел 4"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

6 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- кр 2
- кр 3
- кр 4

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	20	30	50	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	20	50	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Задание на курсовой проект, структурнве модификации материалов
2	Технология получения диэлектрических материалов на основе фосфатов кальция
3	Расчет характеристик материалов на основе фосфатов кальция,, выводы по КП.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
знать 1	ИД-1$_{ПК-3}$	+				Контрольная работа/Км-1
знать 2	ИД-1$_{ПК-4}$		+			Контрольная работа/КМ-2
Уметь:						
уметь 1	ИД-1$_{ПК-3}$			+		Контрольная работа/КМ-3
уметь 2	ИД-1$_{ПК-4}$				+	Контрольная работа/КМ-4

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание
1. КМ-2 (Контрольная работа)
2. КМ-4 (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа
1. Км-1 (Контрольная работа)
2. КМ-3 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.
Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Курсовая работа (КР) (Семестр №6)

пппппппппппппппппп

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Богородицкий, Н. П. Электротехнические материалы : Учебник для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Н. П. Богородицкий, В. В. Пасынков, В. М. Тареев . – 7-е изд., перераб. и доп . – Л. : Энергоатомиздат, 1985 . – 304 с.;
2. Пасынков, В. В. Материалы электронной техники : Учебник для вузов по специальностям электронной техники / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин . – 6-е изд., стереотип . – СПб. : Лань-Пресс, 2004 . – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 5-8114-0409-3 .;
3. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы : учебное пособие для вузов по направлениям 550700 и 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Барыбин . – М. : Физматлит, 2006 . – 424 с. - ISBN 5-922106-79-1 .;
4. Арсеньев, П. А. Материалы электронной техники : учебное пособие по курсу "Основы технологии материалов электронной техники", "Радиоматериалы и радиокомпоненты", "Конструкционные и биоматериалы" по направлениям: "Электроника и наноэлектроника", "Радиотехника", "Биотехнические системы и технологии" / П. А. Арсеньев, Г. Н. Ткачук, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 328 с. - ISBN 978-5-7046-2022-8 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10536;
5. Зайцев, Ю. В. Материалы и элементы компьютерной техники : монография / Ю. В. Зайцев, Д. С. Холодный, Д. А. Рыбаков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : НУ ОАОУ, 2014 . – 146 с. -

книга только в электронном виде, для чтения перейдите по ссылке в Электронную библиотеку МЭИ .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8548;
6. Аржаков М. С.- "Химия и физика полимеров. Краткий словарь", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (344 с.)
https://e.lanbook.com/book/130153;
7. Акулова Ю. П., Изотова С. Г., Проскурина О. В., Черепкова И. А.- "Физическая химия. Теория и задачи", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (228 с.)
https://e.lanbook.com/book/153700;
8. Васюкова А. Н., Задачина О. П., Насонова Н. В., Перепёлкина Л. И.- "Типовые расчеты по физической и коллоидной химии", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2014 - (144 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45679;
9. В. В. Луков, А. Н. Морозов- "Физическая химия", (2-е изд., расшир. и доп.), Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2018 - (238 с.)
https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561130;
10. Сорокин В. С., Антипов Б. Л., Лазарева Н. П.- "Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики", (2-е изд., испр.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2015 - (448 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67462;
11. Антипов, Б. Л. Материалы электронной техники: Задачи и вопросы : Учебник для вузов по специальностям электронной техники / Б. Л. Антипов, В. С. Сорокин, В. А. Терехов . – 3-е изд., стереотип . – СПб. : Лань-Пресс, 2003 . – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 5-8114-0410-7 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. Office;
2. MathCad;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Python.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:
1. **ЭБС Лань** - https://e.lanbook.com/
2. **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"** - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. **Научная электронная библиотека** - https://elibrary.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия материалов и процессов электронной техники

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:
КМ-1 Км-1 (Контрольная работа)
КМ-2 КМ-2 (Контрольная работа)
КМ-3 КМ-3 (Контрольная работа)
КМ-4 КМ-4 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	раздел 1					
1.1	раздел 1		+			
2	раздел 2					
2.1	раздел 2			+		
3	раздел 3					
3.1	раздел 3				+	
4	раздел 4					
4.1	раздел 4					+
		Вес КМ, %:	25	25	25	25

Приложение Б

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физическая химия материалов и процессов электронной техники

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Контроль выполнения разднла 1
КМ-2 контрольвыполнения раздела 2
КМ-3 контроль выполнения раздела 3

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	16
1	Задание на курсовой проект, структурнве модификации материалов		+		
2	Технология получения диэлектрических материалов на основе фосфатов кальция			+	
3	Расчет характеристик материалов на основе фосфатов кальция,, выводы по КП.				+
		Вес КМ, %:	20	30	50