

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Электрорадиоматериалы

Код модуля
1146960

Модуль
Физика и технология материалов и компонентов
электроники больших мощностей

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кухаренко Андрей Игоревич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	электрофизики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Кухаренко Андрей Игоревич, Доцент, электрофизики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электрорадиоматериалы

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электрорадиоматериалы

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-11 -Способен осуществлять обслуживание и настройку оборудования для производства материалов и изделий физической электроники	З-1 - Объяснять свойства основных электротехнических материалов З-2 - Сформулировать перспективные направления разработки материалов и элементов электронной техники и их использования для построения технических средств и устройств З-3 - Объяснять основы физики конденсированных сред, необходимые для решения задач инженерной практики в области конструирования электронных систем и современных устройств для обработки данных физического эксперимента основные вычислительные методы,	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	<p>используемые в математическом моделировании</p> <p>З-4 - Различать основные виды нанообъектов и наноматериалов, приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов; принцип размерного квантования и условия наблюдения квантово-размерных явлений, физические и химические системы пониженной размерности, особенности энергетического спектра и переноса частиц в многослойных структурах с резкими потенциальными границами, основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний</p> <p>П-1 - Сделать вывод о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники, об основных тенденциях развития электронной компонентной базы</p> <p>П-2 - Умело сочетать знания физических процессов, происходящих в твердом теле и применения математического аппарата для анализа работы электронных устройств и количественной оценки ожидаемых результатов</p> <p>П-3 - Предлагать новые технологии, обеспечивающие повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники</p> <p>У-1 - Выбирать элементную базу при проектировании новых типов средств измерений или модернизации существующих типов</p>	
--	---	--

	<p>У-2 - Применять на практике полученные знания физики конденсированного состояния для расчета и проектирования электрофизических установок</p> <p>У-3 - Прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов; ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.90		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	7,8	50
<i>домашняя работа</i>	7,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.10		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование электрических свойств проводниковых материалов.
 2. Моделирование диэлектрических потерь.
 3. Расчет тангенса угла магнитных потерь.
 4. Изучение развития электрического разряда в диэлектриках.
 5. Расчет распределения напряженности электростатического поля в межэлектродном пространстве.
 6. Электростатическое поле коаксиального кабеля.
 7. Моделирование магнитного поля соленоида.
 8. Моделирование конденсатора квадратного сечения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Материалы электронной техники.

Примерные задания

1. В каких материалах наблюдаются анизотропия свойств?
2. К какому классу проводимости можно отнести материал, имеющий при комнатной температуре удельное сопротивление 10^5 Ом·м.
3. Как изменяется концентрация электронов в чистых металлах при увеличении температуры?
4. От чего в основном зависит удельное сопротивление металла?
5. Как изменяется температурный коэффициент удельного сопротивления большинства чистых металлов при повышении температуры?
6. Как изменяется удельное сопротивление металла при увеличением концентрации атомарной примеси в его химическом составе?
7. Что можно сказать о сопротивлении сплавов по сравнению с сопротивлением чистых металлов?
8. Из чистого металла изготовлены одинаковые по размеру слитки с различной структурой: аморфной, монокристаллической и поликристаллической. Сопротивление какого слитка будет минимальным?
9. Что происходит с общим сопротивлением проводника при увеличении частоты приложенного напряжения с 50 Гц до 50 КГц?
10. Из каких материалов можно изготовить прозрачный электрод?
11. Почему парамагнетики и диамагнетики слабо намагничиваются?
12. Чем обеспечивается электрический ток в диэлектриках?

13. Как меняется электропроводность диэлектриков при увеличении температуры?

14. Что такое пьезоэлектрик?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Материалы и элементы электронной техники.

Примерные задания

1. Определить расстояние между ближайшими параллельными плоскостями $\{111\}$ в кубической кристаллической решетке с периодом a элементарной ячейки.

2. Вычислить удельное сопротивление металлического проводника, имеющего плотность 970 кг/м^3 и молярную массу $0,023 \text{ кг/моль}$, если известно, что средняя скорость дрейфа электронов в электрическом поле напряженностью $0,1 \text{ В/м}$ составляет $5 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$. Можно полагать, что на каждый атом кристаллической решетки приходится один электрон.

3. Образец полупроводника содержит $0,17 \text{ моль}$ вещества. Энергетическая протяженность зоны проводимости для этого материала составляет $10,2 \text{ эВ}$. Определить средний энергетический зазор между соседними уровнями зоны. Как изменится этот зазор, если объем полупроводника увеличить в два раза?

4. При напряжении 2 кВ плоский конденсатор, изготовленный из высокочастотного диэлектрика, имеет заряд $3,5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$. При этом же напряжении и при повышении температуры на 100 К заряд возрастает на 1% . Определить диэлектрическую проницаемость материала и температурный коэффициент диэлектрической проницаемости, если толщина диэлектрика между пластинами конденсатора $h = 2 \text{ мм}$, а площадь каждой пластины $S = 5 \text{ см}^2$. Какой вывод можно сделать о наиболее вероятном механизме поляризации данного диэлектрика?

5. В сердечнике трансформатора на частоте 50 Гц потери на гистерезис при индукции магнитного поля $0,1$ и $0,5 \text{ Тл}$ составляют $0,15$ и $1,97 \text{ Вт/кг}$ соответственно. Определить потери на гистерезис на частоте 200 Гц при индукции магнитного поля $0,6 \text{ Тл}$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация материалов электронной техники по типу электропроводности, структуре и типу химических связей.

2. Получение металлов, монокристаллических и аморфных материалов.

3. Композиционные материалы.

4. Механические свойства материалов.

5. Теплофизические свойства материалов.

6. Оптические свойства материалов.

7. Удельное сопротивление металлов и сплавов.

8. Скин-эффект.

9. Сопротивление тонких пленок.

10. Теплопроводность и тепловое расширение металлов.
 11. ТермоЭДС.
 12. Металлы и сплавы с высокой проводимостью (медь, алюминий, железо, благородные металлы).
 13. Сверхпроводящие материалы.
 14. Металлы и сплавы с высоким удельным сопротивлением (манганин, константан, хромоникелевые сплавы, сплавы для термопар).
 15. Металлы и сплавы различного назначения (тугоплавкие металлы, материалы электровакуумной техники, припои).
 16. Электропроводность полупроводников. Механизмы рекомбинации в полупроводниках.
 17. Поглощение света полупроводниками. Фотоэлектрический эффект.
 18. Люминесценция в полупроводниках.
 19. Эффект Холла в полупроводниках.
 20. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
 21. Германий. Кремний. Карбид кремния.
 22. Полупроводниковые соединения АПВV.
 23. Полупроводниковые соединения АПВVI и АIVBIV.
 24. Поляризация диэлектриков.
 25. Электропроводность диэлектриков (газов, жидкостей, твердых веществ).
 26. Потери в диэлектриках. Основные виды потерь в диэлектриках.
 27. Потери в газах, жидкостях твердых диэлектриках.
 28. Пробой в жидкостях и газах. Пробой в твердых диэлектриках.
 29. Линейные полимеры. Композиционные порошковые пластмассы и слоистые пластики.
 30. Электроизоляционные компаунды.
 31. Неорганические стекла. Ситаллы. Керамика.
 32. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электртреты.
 33. Жидкие кристаллы.
 34. Свойства ферромагнетиков.
 35. Потери в магнитных материалах.
 36. Низкочастотные магнитомягкие материалы (железо и низкоуглеродистые стали, кремнистая электротехническая сталь, низкокоэрцитивные сплавы).
 37. Высокочастотные магнитомягкие материалы.
 38. Ферриты и металлические сплавы с прямоугольной петлей гистерезиса. Ферриты для устройств СВЧ.
 39. Магнитотвердые материалы.
 40. Магнитострикционные материалы.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------	----------------------------------

Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-11	З-1 З-2 П-1	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Экзамен
-----------------------------	--	---	-------	-------------------	--