

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

Код модуля
1142580

Модуль
Материалы электроники и нанoeлектроники

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Марченков Вячеслав Викторович	доктор физико-математических наук, без ученого звания	Профессор	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Марченков Вячеслав Викторович, Профессор, физических методов и приборов контроля качества**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

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
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p> <p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>

	<p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>	
<p>ПК-1 -Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>З-1 - Определять принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники</p> <p>У-1 - Выбирать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, используя методы, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p>	<p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</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 – 0.40		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активность на занятиях</i>	3,10	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.60		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	3,10	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным 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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Обсуждение проблемы спин-зависимого электронного транспорта. Разновидности спиновых клапанов и их основные характеристики.
2. Спиновый эффект Холла, возможности и перспективы его использования
3. Полуметаллические ферромагнитные сплавы Гейслера с высокой степенью поляризации носителей тока
4. Эффект гигантского магнитосопротивления и магнитные сверхрешетки. Устройства магниторезистивной оперативной памяти.
5. Эффект колоссального магнитосопротивления и его применение для создания высокочувствительных магниторезистивных переключателей.
6. Электрорезистивная оперативная память на основе гигантского электрорезистивного эффекта
7. Магнитные кулеры и рефрижераторы, основанные на гигантском магнитокалорическом эффекте.
8. Сплавы Гейслера и редкоземельные интерметаллиды с большим магнитокалорическим эффектом.
9. Эффект сверхпроводимости и сверхпроводящие материалы как основа сверхпроводящих устройств электроники. Сквид-магнитометрия.
10. «Металлическая» криоэлектроника на основе чистых металлов
11. Квантовый эффект Холла в полупроводниках и полуметаллах, возможности и перспективы его практического применения
12. Ферромагнитные свойства оксида цинка при комнатной температуре. Гигантская диэлектрическая проницаемость в металлооксидах и конденсаторы большой емкости. Создание и применение суперконденсаторов (ионисторов).

LMS-платформа

1. не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Реферат

Примерный перечень тем

1. Спиновая электроника.
2. Спинтроника и спиновый транзистор.
3. Спиновый эффект Холла.
4. Спиновый клапан. –
5. Магниторезистивная оперативная память.
6. Колоссальное магнитосопротивление и магниторезистивные переключатели.
7. Магнитные кулеры и холодильники.
8. Перспективы использования материалов с гигантским магнитокалорическим эффектом в наноэлектронике.
9. Высокоточные электронные устройства на основе чистых металлов.
10. Современная электроника и сверхпроводимость.
11. Сквид-магнитометрия.
12. Квантовый эффект Холла.
13. Углеродные нанотрубки и современная наноэлектроника.
14. Ионистор – современный конденсатор большой емкости.
15. Оксид цинка как перспективный материал для спинтроники

Примерные задания

1 Поиск научной литературы, относящейся к теме реферата, в общедоступных и специализированных базах данных. Составление соответствующего списка и его отправка

руководителю.

2 Краткое реферирование основных научных публикаций, выбранных из списка после обсуждения с руководителем.

3 Подготовка плана реферата и его обсуждение с руководителем.

4 Написание реферата и подготовка презентации.

5 Защита реферата в виде представления презентации

LMS-платформа

1. не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Эффект гигантского магнитосопротивления: обнаружение, природа применение.
2. Особенности эффекта гигантского магнитосопротивления в многослойных пленках

3. Спиновые клапаны и устройства на их основе.
 4. Спин-зависимый транспорт, устройства и приборы спинтроники.
 5. 5 Полуметаллические ферромагнитные сплавы Гейслера с высокой степенью поляризации носителей заряда.
 6. Спиновый эффект Холла.
 7. Манганиты с колоссальным магнитосопротивлением.
 8. MRAM-ы на основе манганитов.
 9. Колоссальный электрорезистивный эффект и mem-ристоры.
 10. Магнитокалорический эффект.
 11. Принцип охлаждения магнитным полем.
 12. Магнитный холодильник.
 13. Сплавы Гейслера с большим магнитокалорическим эффектом.
 14. Сверхпроводимость. Открытие высокотемпературной сверхпроводимости.
 15. Эффекты Мейснера и Джозефсона.
 16. Сильноточный криогенный выпрямитель переменного тока на основе монокристалла вольфрама.
 17. «Низко»- и высокотемпературные сверхпроводники.
 18. Нелинейные эффекты в чистых металлах.
 19. Углеродные нанотрубки: получение и применение в микро- и нанoeлектронике.
 20. Графен и устройства нанoeлектроники на его основе.
 21. Квантовый эффект Холла и возможности его применения в метрологии.
 22. Металлооксидные материалы с гигантской диэлектрической проницаемостью (CaCu₃Ti₄O₁₂ и др.) для наноконденсаторов большой ёмкости.
 23. Пористые материалы для суперконденсатора (ионистора).
 24. Топологические изоляторы и наноструктуры на их основе.
 25. Энергосберегающие устройства на основе органических материалов
- LMS-платформа
1. не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.