

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Физика твердого тела

Код модуля
1155986(1)

Модуль
Дополнительные главы фундаментальных наук

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|---------------|
| 1 | Андреева Анна Григорьевна | кандидат физико-математических наук, доцент | Доцент | физики |
| 2 | Вандышева Ирина Владимировна | кандидат физико-математических наук, доцент | Доцент | физики |
| 3 | Ноговицына Татьяна Андреевна | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент | физики |
| 4 | Повзнер Александр Александрович | доктор физико-математических наук, профессор | Заведующий кафедрой | физики |
| 5 | Степаненко Андрей Викторович | кандидат физико-математических наук, доцент | Доцент | физики |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Андреева Анна Григорьевна, Доцент, физики
- Вандышева Ирина Владимировна, Доцент, физики
- Ноговицына Татьяна Андреевна, Доцент, физики
- Повзнер Александр Александрович, Заведующий кафедрой, физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физика твердого тела

| | | | |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Экзамен | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 1 |
| | | Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения | 1 |
| | | Коллоквиум | 1 |
| | | Домашняя работа | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физика твердого тела

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-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, | Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к | Лабораторные занятия Экзамен |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов (Автоматизация технологических процессов и производств; Информационные системы и технологии; Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; Машиностроение; Мехатроника и робототехника; Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин; Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин; Технологические машины и оборудование)</p> | <p>профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> | |
| <p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества (Автоматизация технологических процессов и производств; Информационные системы и технологии;</p> | <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной</p> | <p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; Машиностроение; Мехатроника и робототехника; Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин; Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин; Технологические машины и оборудование)</p> | <p>деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> | |
| <p>ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов (Транспортные средства специального назначения)</p> | <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> | <p>Лабораторные занятия Экзамен</p> |
| <p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя</p> | <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для</p> | <p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения Лекции Практические/семинарские занятия</p> |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| фундаментальные знания (Транспортные средства специального назначения) | формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общепромышленных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общепромышленных наук | Экзамен |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

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 – 0.50 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контроль учебной активности обучающихся на лекциях</i> | 3,16 | 30 |
| <i>коллоквиум</i> | 3,10 | 70 |
| 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 – 0.25 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>домашняя работа</i> | 3,15 | 30 |
| <i>контрольная работа</i> | 3,15 | 70 |
| 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 –0.25 | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>выполнение</i> | 3,16 | 60 |
| <i>тестирование</i> | 3,16 | 40 |
| 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 | | |

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>активная работа</i> | 3,1 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3 | | |

| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <i>Контрольная работа для студентов заочной формы обучения</i> | 3,1 | 100 |
| 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 –0.2 | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>выполнение</i> | 3,1 | 50 |
| <i>тестирование</i> | 3,1 | 50 |
| 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 | | |
| 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).

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).

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 | Неудовлетворитель но (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. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Механические и тепловые свойства твердых тел
2. Электропроводность металлов
3. Электропроводность полупроводников
4. Диэлектрики
5. Контактные явления
6. Магнетики

Примерные задания

1. К стальной проволоке радиусом $r=1$ мм подвешен груз. Под действием этого груза проволока получила такое же удлинение, как при нагревании на $\Delta t=20^\circ$ С. Найти массу m груза.
2. Вычислить по Дебаю удельную теплоемкость хлористого натрия при температуре $T = \theta_D/20$. Условие $T \ll \theta_D$ считать выполненным.
3. Через сечение $S = ab$ медной пластинки толщиной $a = 0,5$ мм и высотой $b = 10$ мм пропускается ток $I = 20$ А. При помещении пластинки в магнитное поле, перпендикулярное к ребру b и направлению тока, возникает поперечная разность потенциалов $U = 3,1$ мкВ. Индукция магнитного поля $B = 1$ Тл. Найти концентрацию n электронов проводимости в меди и их скорость v при этих условиях.
4. Магнитную индукцию измеряют холловским датчиком. Датчик изготовлен из иттербия, для которого коэффициент Холла составляет $35 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{Кл}$. Какую минимальную величину магнитной индукции можно измерить, используя датчик размером $b \cdot d \cdot l = 1 \cdot 10 \cdot 10$ мм, если на датчик подается напряжение 10 В. Удельное сопротивление иттербия $30 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{см}$. Регистрирующий усилитель постоянного тока позволяет измерять минимальное значение напряжения 1 мкВ.
5. Определить контактную разность потенциалов кремниевого диода, если собственная концентрация примесей в кремнии $n_i = 1,4 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$, температура $T = 300$ К, проводимости в n - и p - областях $\sigma_n = 8 \text{ (Ом} \cdot \text{см)}^{-1}$ и $\sigma_p = 2,4 \text{ (Ом} \cdot \text{см)}^{-1}$ соответственно, подвижности электронов и дырок $\mu_n = 500 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ и $\mu_p = 300 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение температурного коэффициента линейного расширения твёрдых тел
2. Изучение электрического сопротивления металлических проводников
3. Исследование диэлектрической проницаемости сегнетоэлектрика
4. Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика
5. Изучение свойств ферромагнетика в температурном интервале
6. Исследование полупроводникового резистора
7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках
8. Изучение эффекта Холла в металлах
9. Изучение свойств p-n перехода и определение ширины запрещенной зоны

полупроводника

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. Структура и физические свойства твердых тел

Примерные задания

Вариант 1

1. Найти плотность ρ кристалла стронция, если известно, что решётка гранецентрированная кубическая, а расстояние d между ближайшими соседними атомами равно 0,43 нм. $A = 87,6$ г/моль.
2. Во сколько раз число свободных электронов, приходящихся на один атом металла при $T = 0$ К, больше в алюминии, чем в меди, если энергии Ферми соответственно равны $\varepsilon_{f1} = 11,7$ эВ и $\varepsilon_{f2} = 7,0$ эВ?
3. Кусок стали внесли в магнитное поле напряженностью 1600 А/м. Определить намагниченность стали, если её магнитная индукция стала равной 1,25 Тл.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения

Примерный перечень тем

1. Структура и физические свойства твердых тел

Примерные задания

Задача 1.

Рассчитать плотность молибдена. Решётка ОЦК, $a = 3,15 \cdot 10^{-10}$ м, $A = 95,9$ г/моль.

Задача 2.

Пользуясь классической теорией теплоёмкости, рассчитать удельную теплоёмкость натрия ($A = 23,0$ г/моль). Сравнить с табличным значением этой величины (1220 Дж/кг·К) и объяснить различие.

Задача 3.

Рассчитать напряженность электрического поля в никелевой проволоке диаметром 1,5 мм, по которой течет ток 4,0 А. Удельное электросопротивление принять равным $6,99 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Задача 4.

На стеклянную пластинку (диэлектрическая проницаемость равна 7,0) толщиной 5,0 мм подано напряжение 1000 В. Рассчитать напряженность поля внутри пластинки и поверхностную плотность связанных зарядов.

Задача 5.

Рассчитать намагниченность ферромагнетика во внешнем поле 300 А/м, полагая, что его магнитная восприимчивость равна 200.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Строение твердых тел. Механические свойства твердых тел. Тепловые свойства твердых тел. Зонная теория твердых тел. Электрические свойства твердых тел. Контактные явления. Магнитные свойства твердых тел.

Примерные задания

1. Кристаллическая решетка. Силы связи, формирующие решетку кристалла. Дефекты кристаллов.
2. Спонтанное и вынужденное излучение. Активная среда. Трехуровневая схема инверсной заселенности

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Механические, тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел

Примерные задания

1. Рассчитать плотность алюминия. Решётка ГЦК, $a = 4,05 \cdot 10^{-10}$ м, $A = 27,0$ г/моль
2. Пользуясь классической теорией теплоёмкости, рассчитать удельную теплоёмкость титана ($A = 47,9$ г/моль). Сравнить с табличным значением этой величины (520 Дж/кг·К) и объяснить различие.
3. Рассчитать напряженность электрического поля в цинковой проволоке диаметром $1,5$ мм, по которой течет ток $4,0$ А. Удельное электросопротивление принять равным $5,90 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
4. На эбонитовую пластинку (диэлектрическая проницаемость равна $3,0$) толщиной $5,0$ мм подано напряжение 2000 В. Рассчитать напряженность поля внутри пластинки и поверхностную плотность связанных зарядов.
5. Прямоугольный ферромагнитный брусок объемом $V = 5,0$ см³ приобрёл в магнитном поле напряженностью $H = 1600$ А/м магнитный момент $p_m = 0,8$ А/м². Определить магнитную проницаемость ферромагнетика.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Кристаллические и аморфные тела. Силы взаимодействия. Кристаллическая решетка. Основные структурные типы кристаллов. Анизотропия. Дефекты кристаллов.
2. Кристаллические и аморфные тела. Типы и особенности химических связей в кристаллах. Классификация кристаллов по типам связи.
3. Кристаллические и аморфные тела. Упругая и пластическая деформация. Прочность кристаллов. Дефекты кристаллов. Анизотропия свойств.
4. Характер теплового движения в кристаллах. Теория теплоемкости кристаллов, классическое приближение.
5. Характер теплового движения в кристаллах. Квантовая теория теплоемкости кристаллов, приближение Эйнштейна, приближение Дебая.
6. Характер теплового движения в кристаллах. Тепловое расширение, его физическая природа. Теплопроводность кристаллов.
7. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона, зона проводимости, зона запрещенных энергий. Энергия активации. Классификация веществ по типу проводимости.
8. Классическая электронная теория металлов. Квантовая теория свободных электронов в металлах. Электропроводность металлов и ее температурная зависимость.
9. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводников
10. Полупроводники, собственные и примесные, их зонная структура. Собственная проводимость полупроводников и ее температурная зависимость.
11. Полупроводники, собственные и примесные, их зонная структура. Примесная проводимость полупроводников.
12. Полупроводники, собственные и примесные, их зонная структура. Фотоэлектрические и термоэлектрические явления.
13. Диэлектрики, их зонная структура. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Связанные заряды. Полярные и неполярные диэлектрики.
14. Диэлектрики, их зонная структура. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

15. Контактные явления. Контактная разность потенциалов. Контакт двух металлов. Контакт металла с полупроводником. Контакт двух полупроводников; p-n переходы.
16. Контактные явления. Контактная разность потенциалов. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости.
17. Магнитное поле в веществе. Контур с током в магнитном поле. Гипотеза Ампера.
18. Магнитное поле в веществе, характеристики магнитного поля в веществе. Классификация магнетиков. Слабые магнетики. Физическая природа диамагнетизма.
19. Магнитное поле в веществе, характеристики магнитного поля в веществе. Классификация магнетиков. Ферромагнетики.
20. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и вынужденное излучение, особенности вынужденного излучения. Классификация лазеров. Полупроводниковые лазеры.
- 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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач | ОПК-1 | Д-1 | Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен |