



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТУ
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Направление подготовки (специальность)
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование физических процессов и структур, методы преподавания
физики

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № 913)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 1 09 2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электрические и магнитные свойства твёрдых тел» являются:

Раскрыть физическую природу этих свойств твёрдых тел через рассмотрение особенностей структурной организации твёрдых систем, силы и энергию ММВ, особенности взаимодействия твёрдых тел с электрическими и магнитными полями.

В курсе предполагается ознакомить магистрантов с методами и результатами экспериментального исследования процессов электрического и магнитного воздействия на твёрдые тела, конструкциями приборов, физическими основами и принципами этой отрасли физики и электродинамики.

Будущий специалист любого направления подготовки, так или иначе, сталкивается с новой, современной материальной базой и новыми научными технологиями, поэтому знание фундаментальных проблем современной науки является залогом его успешной профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Раскрыть физические основы электродинамических процессов – изменения электрических и магнитных свойств твёрдых тел в электрических и магнитных полях
- Рассмотреть особенность применения электрофизических методов к описанию процессов поляризации и намагниченности, свойств диэлектриков, полупроводников, сегнетоэлектриков, диамагнетиков и парамагнетиков
- Провести экспериментальные исследования (лабораторные работы), связанные с описанием и расчётами конкретных электрических и магнитных свойств в конкретных электрофизических системах, в новых материалах (стеклопластик, углеродные нано трубки, кремнийорганические плёнки и др.)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические и магнитные свойства твёрдых тел» входит в вариативную часть профессионального цикла образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин/практик:

- компьютерные технологии в науке и производстве;
- научно-исследовательская работа;
- численное моделирование физических процессов в твёрдых телах;
- теория твёрдого тела;
- современные методы исследования твёрдых тел;
- общая физика; основы электродинамики.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин/практик:

- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- преддипломная практика;
- современные проблемы физики;
- дополнительные главы общей физики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Электрические и магнитные свойства твёрдых тел» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-

1. Проводники, полупроводники, диэлектрики								
1.1. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков 1.2 Сегнтоэлектри ки 1.3 Проводники в электрическом поле	3	6	8/4И		5	Изучение конспекта лекции, учебника, рекомендованно й литературы подготовка к семинару практическая работа подготовка к	устный опрос доклад практическая работа тестирование	ОПК-6, ПК-2, ПК-3
1.2. Электрически е и магнитные свойства твёрдых тел. Диэлектрическа я проницаемость. Магнитная проницаемость		6	8/4И		5,8	Изучение конспекта лекции, учебника, рекомендованно й литературы подготовка к семинару практическая работа подготовка к	устный опрос доклад практическая работа тестирование	ОПК-6, ПК-2, ПК-3
Итого по		12	16/8И		10,8			
2. Электрическое, магнитное поля и их воздействие на твёрдые тела								
2.1 Проводники, полупроводник и, диэлектрики в силовых полях 2.2 Диа- и парамагнетизм. Намагниченнос ть. 2.3	3	12	8/4И		10	Изучение конспекта лекции, учебника, рекомендованно й литературы подготовка к семинару практическая работа подготовка к	устный опрос доклад практическая работа тестирование	ОПК-6, ПК-2, ПК-3
Итого по			12	8/4И		10		
Итого за семестр		24	24/12 И		20,8		зачёт с оценкой	
Итого по дисциплине		24	24/12 И		20,8		зачет с оценкой	ОПК-6, ПК-2,

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

При подготовке к экзамену большая часть деятельности студента проходит в форме самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- поиск необходимой литературы, работа в библиотеке;
- выполнение индивидуальных заданий преподавателя;
- работа с Интернет-ресурсами;
- проведение расчётных работ;
- изучение конспекта лекционных, практических или лабораторных занятий;
- консультации с преподавателями университета;
- зачёт в традиционной или в форме тестирования (компьютерное или тестовое).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлено в приложении 2.

8 Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1 Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1001-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2023> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Владимиров, Г. Г. Физика поверхности твердых тел : учебное пособие / Г. Г. Владимиров. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1997-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71707> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Андреев, Л. А. Физика и химия твердого тела. Металлы и полупроводники : учебное пособие / Л. А. Андреев, А. В. Новиков, Е. А. Новикова. — Москва : МИСИС, 2005. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116452> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

Бехтерев А. Н. Колебательные состояния в конденсированном углероде и нанолуглероде. — Магнитогорск: МаГУ.- 2007.(10 экз.)

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку докладов и презентаций, практическим работам.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению практических заданий, подготовку докладов, подготовку к тестированию, к зачету.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения; высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

Конспект лекции. Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Конспекта лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Внесите необходимые дополнения. Ответьте на вопросы

Подготовка доклада.

Подготовка заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Чтобы ваш доклад получился удачным предварительно напишите детализированный план будущего выступления, где четко пропишите, что и в каком порядке вы

будете рассказывать. Чтобы доклад получился содержательным, лучше использовать не один источник, а несколько.

Примерное распределение времени:

вступление – 10-15%;

основная часть – 60-65%;

заключение – 20-30%.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Подбор примеров из практики (общественной и индивидуальной) для иллюстрации и доходчивого разъяснения сложных теоретических вопросов.

Объем доклада 3-5 страниц (10-15 минут).

Подготовка мультимедийной презентации

В процессе создания мультимедийной презентации выделяют три этапа:

1. Этап проектирования предполагает следующие шаги:

определение целей использования презентации;

сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);

формирование структуры и логики подачи материала;

создание папки, в которую помещается собранный материал;

2. Этап конструирования – это разработка презентации с учетом содержания и соотношения текстовой и графической информации. Этот этап включает в себя:

определение дизайна слайдов;

наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;

включение эффектов анимации, аудио,- видеофайлов и музыкального сопровождения (при необходимости). На отдельных слайдах могут быть использованы эффекты анимации,

Необходимо также принять во внимание, что в любой презентации присутствуют стандартные слайды (тительный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении.

Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок

Тительный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, город и год.

Содержательный слайд – это список слайдов презентации (дизайн любой), сгруппированный по темам сообщения (например, слайды 1-5 – «Введение», слайды 6-9 – «Понятийный аппарат темы» и т.д.).

Использование содержательного слайда позволит быстро найти необходимый раздел презентации и воспроизвести его.

Заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и др.

Содержание презентации должно соответствовать теме доклада. Эффективность применения презентации зависит от четкости и продуманности ее структуры.

Основное правило для презентации: 1 слайд – 1 идея.. *Пронумеруйте слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.*

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Предпочтительно горизонтальное расположение материала.

На одном слайде должно быть не более 7 - 10 строк. Слова и предложения – короткие. Временная форма глаголов – одинаковая.

Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. **ЗАПОМНИТЕ:** Презентация сопровождает доклад, но не заменяет его.

3. Этап моделирования – это репетиция презентации, которая позволяет осуществить проверку и коррекцию подготовленного материала и определить его соответствие содержанию доклада.

Методические указания повышению практического задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.

2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.

3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.

4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.

5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.

6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.

7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.

8. Оформить материал в письменном виде

Подготовка к тестированию

По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре). Открытый

вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов.

Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста.

Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

как только получают тест. Вначале необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во – первых, будет настройка на предмет, во – вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой).

Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к ответам, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше.

Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями

Методические рекомендации по написанию реферата

Для студентов обязательным является написание реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Объем реферата 15-20 стр.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и электронном виде в формате word.doc.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

Цели написания реферата:

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблеме- тике. Основные задачи студента при написании реферата:
 - с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
 - верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
 - уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в

работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;

- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)

- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

Этапы работы над рефератом:

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; - изложение результатов изучения в виде связного текста;

- устное сообщение по теме реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.

2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Описание решения задач должно составить содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования. Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Заключение включает анализ полученных результатов.

В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления указаны в СМК.

Примерный план реферата о выдающемся ученом

1. Детские годы ученого и семья, в которой он воспитывался.

2. Начало творчества.

3. Причины, побуждающие ученого к выбору предмета исследования (социальный запрос и логика развития науки).

4. Механизм решения научной проблемы (влияние мировоззрения на путь поиска решения, выбор методов исследования).

5. Мировоззрение, творческий метод и отношение к науке.

6. Трудности научного поиска.

7. Оценка вклада ученого в развитие науки.

8. Отношение к общественно-политическим проблемам и событиям.

9. Этические убеждения и поступки, нравственные идеалы

10. Последние годы жизни.

11. Определите значение данной работы для собственного развития.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на: - соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы; - умение работать с научной литературой – вычлнять проблему из контекста; - умение логически мыслить; - культуру письменной речи; - умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление списка использованной литературы); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат выполняется в виде сброшюрованной рукописи с титульным листом и оглавлением, текст должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студенту. Рисунки и схемы должны выполняться четко и с пояснениями.

Подготовка к выполнению лабораторной работы

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов, приобретение практических навыков, проведение эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов.

Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику (согласно списку литературы)
- 2) ознакомиться с описанием лабораторной работы:
- 3) в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета, подготовить миллиметровую бумагу, если требуются графические построения и т.д.
- 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результаты опытов
- 4) сделать предварительный домашний расчет, если требуется в задании
- 5) ответить устно и письменно на контрольные вопросы.
- 6) Соблюдать основные правила безопасности при работе в лаборатории.

Правила выполнения экспериментальных работ

1. За каждой лабораторной установкой работает не более 2х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2х человек обычно по желанию студентов. Подгруппы фиксируются в журнале преподавателем.

2. При опоздании студента на ЛР:

- менее 15 мин: студент допускается в лабораторию;
- более 15 мин: студент допускается в лабораторию с соответствующей отметкой в журнале группы.

К следующей ЛР студент допускается при наличии допуска из деканата с указанием причины получения допуска;

3. Во время ЛР в лаборатории могут находиться только сотрудники кафедры и студенты из соответствующей группы по расписанию. Обязательно присутствие хотя бы одного преподавателя или сотрудника кафедры.

4. Студент допускается преподавателем к выполнению лабораторной работы только после:

- проведения инструктажа по технике безопасности и подписи получившего и проводившего инструктаж в журнале группы;

- при наличии оформленного журнала (смотри «Требования к оформлению журнала для ЛР»).

При отсутствии или не полностью заполненном журнале ЛР:

- проставляется соответствующая отметка в журнале группы;

- студент готовит журнал в лаборатории;

- при наличии времени студент допускается к выполнению ЛР (время начала выполнения ЛР в этом случае проставляется в журнале).

Готовый журнал подписывается преподавателем, также делается соответствующая отметка в журнале группы.

5. Студенты выполняют опыты в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

6. В ходе выполнения ЛР преподаватель отвечает на все вопросы студентов по теме ЛР.

7. В ходе ЛР в журнал заносятся:

- исходные параметры (характеристики опытной установки, атмосферные данные, точность измерительного оборудования и т.п.);

- измеряемые параметры;

- условия опытов;

- результаты вычислений (в том числе промежуточные и черновые).

8. После снятия замеров, проведения необходимых расчетов и построения графиков, студент должен представить полученные результаты преподавателю на подпись. Также делается соответствующая отметка в журнале группы.

Методические указания по выполнению домашнего задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.

2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.

3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.

4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.

5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.

6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.

7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.

8. Оформить материал в письменном виде

Подготовка к экзамену

Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый

Начинай готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. А также необходимо определить время занятий с учетом ритмов организма.

К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром.

Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала.

Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа


Приложение 2

«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе		
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Физические принципы и законы электрофизических явлений и процессов с точки зрения современной науки
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	Вопросы к тесту: Диэлектрическая проницаемость Частотная зависимость электронной поляризуемости Частотная зависимость ионной поляризуемости Магнитный дипольный момент Намагниченность с точки зрения микроскопической теории Классификация магнитных материалов Классификация полупроводниковых материалов
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Одним из успехов классической электронной теории является также объяснения связи между электропроводностью металлов и их теплопроводностью. Действительно, обладая энергией теплового движения, электроны проводимости участвуют в переносе тепла в металле, и, чем выше концентрация электронов, от которой зависит электропроводность, тем больше и теплопроводность металла. Прямая пропорциональная зависимость электропроводности и теплопроводности была установлена опытным путём И.Видеманом и Р.Францем ещё в 1853г. Открытый ими закон имеет вид: $\chi/\gamma = AT$, χ - коэффициент теплопроводности; T - абсолютная температура; A - константа. На основе электронной теории Лоренца вычислил величину этой константы

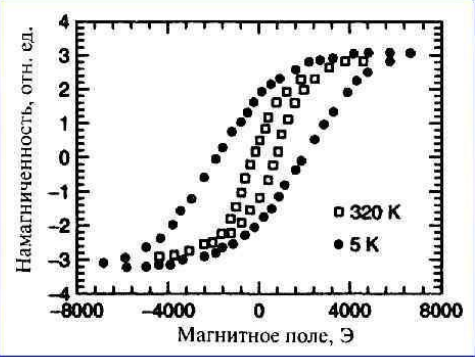
ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности		
Знать	<p>– основные основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики;</p> <p>основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике;</p> <p>определения основных понятий, называть их структурные характеристики;</p> <p>основные законы физики и правила применения их;</p> <p>определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <p>Компьютерное моделирование кристаллов</p> <p>Дислокации в некоторых кристаллических структурах</p> <p>Метод избирательного травления для выявления дислокаций</p> <p>Дифракция рентгеновских лучей на одномерных кристаллах</p> <p>Метод порошка и фазовый анализ</p> <p>Определение симметрии и параметров решётки</p> <p>Определение параметров кристаллических структур</p> <p>Метод скользящего рентгеновского пучка</p> <p>Расшифровка структуры ближнего порядка аморфного кремния</p> <p>Принцип работы и устройство просвечивающего электронного микроскопа, применяемого при изучении структуры твёрдых тел и жидкостей</p> <p>Изучение структуры поверхности твёрдых тел</p> <p>Исследование топографии поверхности твёрдых тел методом атомно-силовой микроскопии в контактном режиме</p> <p>Растровая электронная микроскопия для изучения структуры твёрдых тел</p>
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании;</p> <p>использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений;</p> <p>обобщить результаты исследования, экспериментальной работы</p>	<p>Методы получения твёрдых тел (лабораторные и экспериментальные работы)</p> <p>Выращивание кристаллов из растворов</p> <p>Получение тонких плёнок методом магнетронного распыления</p> <p>Получение плёнок твёрдого электролита</p> <p>Зонная перекристаллизация германия</p> <p>Синтез поликристаллического индия и исследование его электрофизических свойств</p> <p>Исследование фазового перехода олово-белое олово</p> <p>Исследование фазового перехода металл-диэлектрик</p> <p>Исследование полиморфных превращений в кристаллах диоксида циркония</p> <p>Исследование температурной зависимости электропроводимости полупроводников</p> <p>Определение энтропии фазового перехода плавление-кристаллизация для сплава свинец-олово</p> <p>Исследование параметров высокотемпературных сверхпроводников</p> <p>Определение собственного дипольного момента молекулы полярной жидкости</p> <p>Измерение диэлектрической проницаемости в твёрдых диэлектриках</p>

Владеть	Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы	 <p>Экспериментальная работа</p>
---------	---	--

ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики

Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела	<p>Если металлическую пластинку, вдоль которой течет постоянный электрический ток, поместить в перпендикулярное к ней магнитное поле, то между гранями, параллельными направлениям тока и поля возникает разность потенциалов $U = j_1 - j_2$. Она называется Холловской разностью потенциалов.</p> <p>Основная идея этой теории состоит в том, что электроны в металле свободны и образуют своеобразный электронный газ, подобный идеальному газу.</p> <p>При столь большой концентрации электронов их взаимодействие между собой, как и с ионами решётки металла, очень велико. Однако средняя сила, действующая на каждый электрон со стороны всех остальных электронов и ионов, равных нулю, и поэтому в известном приближении такой электрон можно рассматривать как свободный, который взаимодействует с ионами решётки только при упругих соударениях. Следовательно, электронный газ, подобно идеальному газу, обладает лишь кинетической энергией $mv^2/2 = 3/2kT$, где m - масса электрона; v^2 - средняя квадратичная скорость его движения; k - постоянная Больцмана; T - абсолютная температура.</p>
-------	---	---

Уметь	Обобщать и проецировать на конкретные исследования современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела	<p>Рассмотрите рисунок. Объясните:</p> <p>Влияние различных факторов на магнитные свойства</p> <table border="1" data-bbox="810 1487 1497 1962"> <thead> <tr> <th>Фактор</th> <th>$\mu_{нач}$</th> <th>μ_{max}</th> <th>M_s</th> <th>B_r</th> <th>H_c</th> <th>w_r</th> <th>$tg\delta$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изменение основного химического состава</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> </tr> <tr> <td>Примеси</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↑↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Упругое растяжение</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Упругое сжатие</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Пластическое растяжение</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Пластическое сжатие</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Рост температуры</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Предварительное намагничивание</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Повышение частоты</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Отжиг (рост размера зерна)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↑</td> </tr> </tbody> </table>	Фактор	$\mu_{нач}$	μ_{max}	M_s	B_r	H_c	w_r	$tg\delta$	Изменение основного химического состава	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	Примеси	↓	↓	Нет	↑↓	↑	↑	Нет	Упругое растяжение	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет	Упругое сжатие	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет	Пластическое растяжение	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет	Пластическое сжатие	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет	Рост температуры	↑↓	↑↓	Нет	↓	↓	↓	Нет	Предварительное намагничивание	↓	↓	Нет	↓	↓	↓	Нет	Повышение частоты	↓	↓	Нет	↑	↑	↑	↑	Отжиг (рост размера зерна)	↑	↑	Нет	↑	↓	↓	↑
Фактор	$\mu_{нач}$	μ_{max}	M_s	B_r	H_c	w_r	$tg\delta$																																																																																			
Изменение основного химического состава	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓																																																																																			
Примеси	↓	↓	Нет	↑↓	↑	↑	Нет																																																																																			
Упругое растяжение	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет																																																																																			
Упругое сжатие	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет																																																																																			
Пластическое растяжение	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет																																																																																			
Пластическое сжатие	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет																																																																																			
Рост температуры	↑↓	↑↓	Нет	↓	↓	↓	Нет																																																																																			
Предварительное намагничивание	↓	↓	Нет	↓	↓	↓	Нет																																																																																			
Повышение частоты	↓	↓	Нет	↑	↑	↑	↑																																																																																			
Отжиг (рост размера зерна)	↑	↑	Нет	↑	↓	↓	↑																																																																																			

<p>Владеть</p>	<p>Способами решения современных проблем физики твердого тела</p>	<p>Примерное задание – опишите все процессы на диаграмме</p> <div data-bbox="810 219 1554 770" style="background-color: #0000FF; color: #FFD700; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Магнитные наноструктуры</p>  <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 0.8em;">Петли гистерезиса для наночастиц железа на концах нанотрубок в параллельном УНТ магнитном поле.</p> </div>
----------------	---	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: текущий контроль (проверка выполнения заданий, конспектов лекций), промежуточный контроль в виде тестирования по разделу и итоговый контроль в виде экзамена

Примерные вопросы к экзамену

1. Перечислите факторы, влияющие на развитие ионизационных
2. процессов в жидких диэлектриках.
3. Назовите механизмы пробоя жидких диэлектриков.
4. Влияние условий эксплуатации на электрическую прочность
5. твердых диэлектриков.
6. Опишите механизм электрического пробоя твердых диэлектриков.
7. Опишите механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.
8. Как происходит процесс электрического старения твердых ди-
9. электриков?
10. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
11. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
12. В силу каких причин повышение напряжения трансформатора
13. более 750 кВ оказывается нецелесообразным?
14. Назовите способы получения напряжения постоянного тока.
15. Какие схемы выпрямления существуют?
16. Перечислите основные элементы схемы выпрямления.
17. Назовите Виды выпрямителей. Перечислите их преимущества и недостатки.
18. Приведите схему и диаграмму напряжений каскадного генератора постоянного тока.
19. Каким образом можно получить высокое импульсное напряжение? Где и для чего используется
20. высокое импульсное напряжение?
21. Приведите схему и поясните принцип работы генератора Аркадьева – Маркса.
22. Каким образом можно получить большие импульсные токи?
23. Где и для чего они применяются?
24. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов.
25. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?
26. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем со-
27. стоят сложности при измерении на высоком напряжении?
28. Каким образом осуществляется измерение больших импульс-
29. ных токов?
30. Приведите схему и поясните принцип работы токового шунта.
31. Объясните принцип работы измерительного трансформатора тока.
32. В каких областях современной индустрии используется высоко-вольтное испытательное
33. оборудование?
34. Перечислите условия работы и требования, предъявляемые

к изоляции высоковольтного электрооборудования.

32. Каково назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП?
33. Электрические и магнитные свойства тонких пленок.
34. Электрическая проводимость тонких пленок.
35. Особенности электрических и магнитных свойств аморфных твердых тел.
36. Влияние размера частицы на магнитные свойства ферромагнетиков.
37. Суперпарамагнитное состояние.
38. 1 Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Квантование заряда. Плотность заряда. Система единиц.
39. Описание электрического поля с помощью напряженности, потенциала и энергии.
40. Как влияет на электростатическое поле внесение в него металлических и диэлектрических тел.
41. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.
42. Поле в веществе. Влияние вещества на поле.
43. На какие 3 класса делятся материалы по способности проводить электрический ток. Их зонные схемы.
44. Электрические свойства диэлектриков.
45. Основные характеристики сегнетоэлектриков.
46. Электрические свойства металлов и полупроводников.
47. Физическая сущность электропроводности веществ.
48. Сила Лоренца.
49. Сравнение сил магнитного и электрического взаимодействий движущихся зарядов.
50. Основные законы магнитного поля.
51. Типы доменной структуры. Методы наблюдения доменной структуры.
52. Спин электрона и магнитный момент. Магнитная восприимчивость.
53. Электромагнитное поле.
54. Как связаны следующие физические величины B , H , χ .
55. Законы преобразования полей.
56. Релятивистская природа магнетизма.
57. Основные формулы электромагнетизма в СИ и системе Гаусса.
58. Дрейф и подвижность носителей заряда.
59. Отличительные особенности тонких слоев и пленок.

Показатели и критерии оценивания результатов экзамена:

- Оценка «**отлично**» (5 баллов) ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, если при их рассмотрении обоснованно выдвигались и эффективно и рационально решались сложные вопросы научно-исследовательской деятельности и практические задачи, студент проявлял творческую самостоятельность, выполнил весь предусмотренный объем заданий дисциплины, своевременно отчитался по результатам изучения соответствующих разделов дисциплины.

- Оценка «**хорошо**» (4 балла) ставится, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициатива, самостоятельность при решении конкретных задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты работы.

- Оценка «**удовлетворительно**» (3 балла) ставится в том случае, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренный дисциплиной, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний; не всегда поддерживал дисциплину, в том числе получал замечания по текущим занятиям (практические, лабораторные, семинарские); не всегда выполнял требования, предъявляемые студенту; несвоевременно сдал необходимые разработки (рефераты).

- Оценка «**неудовлетворительно**» (2 балла) ставится студенту, если не были выполнены все задания, были нарушения трудовой дисциплины, дни занятий пропускались без уважительной причины, к изучению дисциплины студент относился безответственно, не представил своевременно необходимые отчетные документы.

– Оценка «**неудовлетворительно**» (1 балл) – ставится студенту, если задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.