

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна
Должность: проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 21.08.2025 10:37:47
Уникальный программный ключ:
6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

А.В. Солнышкин

«24» июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Нелинейные диэлектрики

Направление подготовки

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния вещества

Для студентов

1 курса, очной формы обучения

Составитель: д.ф.-м.н., доцент Солнышкин А.В.

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является сформировать у студентов развитие и способности к подготовке и проведению лабораторных и семинарских занятий (включая участие в разработке учебно-методических пособий), руководство научной работой студентов младших курсов и школьников, знакомство с различными физическими явлениями физики нелинейных диэлектриков.

Задачами освоения дисциплины являются:

- применять на практике профессиональные знания по физике нелинейных диэлектриков в плане постановки научной задачи её решения и обсуждения полученных результатов с учетом последних достижений науки.
- ставить задачи научных исследований в области физики нелинейных диэлектриков и решать их с использованием современного экспериментального оборудования
- свободно владеть основными законами и явлениями физики нелинейных диэлектриков для решения инновационных задач. Иметь представление о проведении поиска технических прикладных задач для инновационного развития основных результатов научных исследований в области физики нелинейных диэлектриков.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Нелинейные диэлектрики» относится к модулю Нелинейные диэлектрики и полупроводники Блока 1. Дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержательная часть направлена на изучение знаний для освоения дисциплин профессионального цикла и дисциплин по выбору, учебной и производственной практик, в процессе которых изучается и осваивается технология использования методов нелинейных диэлектриков.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единицы, 180 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 30 часов, практические занятия 30 часов;

самостоятельная работа: 120 часов, в том числе контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
ПК-1. Осуществляет проектирование и разработку продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	ПК-1.1. Реализует лабораторный технологический процесс на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями и получает партии пробных образцов новых материалов; ПК-1.2. Организует процесс измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании; ПК-1.3. Разрабатывает рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.
ПК-2. Проводит работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	ПК-2.3. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; ПК-2.4. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.
ПК-5. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам.	ПК-5.2. Систематизирует и изучает научно-техническую информацию по теме исследования. ПК-5.3. Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

Экзамен в 1 семестре.

6. Язык преподавания: русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

1.Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостояте льная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия		
		всего	в т.ч. ПП	всего	в т.ч. ПП	
Фоторефрактивный эффект в сегнетоэлектриках. Индукцированное светом изменение показателя преломления в сегнетоэлектрических кристаллах. Физические модели фоторефрактивного эффекта. Термоиндуцированное оптическое повреждение	50	10		10		30
Фотовольтаические эффекты в сегнетоэлектриках. Фотовольтаические эффекты в полупро-водниках. Аномальный фотовольтаический эффект в сегнетоэлектриках. Природа АФЭ в сегнетоэлектриках. Феноменологическая теория фотовольтаического эффекта. Фотохолловский эффект. Связь фотовольтаического эффекта с оптическим искажением. АФЭ в сегнетоэлектрической керамике. Использование фоторефрактивного эффекта для записи голограмм.	50	10		10		30
Основные представления микроскопических теорий сегнетоэлектриков-полупроводников. Качественное рассмотрение механизма изменения теплоемкости в районе фазового перехода за счет свободных электронов. Влияние экранирования на мягкую моду колебаний. Эффект Яна-Теллера. Понятие о вибронной теории	53	10		10		33

сегнетоэлектриков-полупроводников.						
Экзамен	27					27
Итого	180	30		30		120

III. Образовательные технологии

Учебная программа-наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Фоторефрактивный эффект в сегнетоэлектриках. Индucedированное светом изменение показателя преломления в сегнетоэлектрических кристаллах. Физические модели фоторефрактивного эффекта. Термоиндуцированное оптическое повреждение	<i>Лекции, занятия</i> <i>практические</i>	1.Изложение теоретического материала (презентация) 2.Решение задач 3.Самостоятельное изучение теоретического материала
Фотовольтаические эффекты в сегнетоэлектриках. Фотовольтаические эффекты в полупроводниках. Аномальный фотовольтаический эффект в сегнетоэлектриках. Природа АФЭ в сегнетоэлектриках. Феноменологическая теория фотовольтаического эффекта. Фотохолловский эффект. Связь фотовольтаического эффекта с оптическим искажением. АФЭ в сегнетоэлектрической керамике. Использование фоторефрактивного эффекта для записи голограмм.	<i>Лекции, занятия</i> <i>практические</i>	1.Изложение теоретического материала (презентация) 2.Решение задач 3.Самостоятельное изучение теоретического материала
Основные представления микроскопических теорий сегнетоэлектриков-полупроводников. Качественное рассмотрение механизма изменения теплоемкости в районе фазового перехода за счет свободных электронов. Влияние экранирования на мягкую моду колебаний. Эффект Яна-Теллера.	<i>Лекции, занятия</i> <i>практические</i>	1.Изложение теоретического материала (презентация) 2.Решение задач 3.Самостоятельное изучение теоретического материала

Понятие о вибронной теории сегнетоэлектриков-полупроводников.		
---	--	--

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточного контроля: студенты, освоившие программу курса «Нелинейные диэлектрики» могут сдать экзамен по итогам семестровой аттестации согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.).

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

Задание:

В пластинке Z-среза кристалла KDP размерами $1 \times 1 \times 0,1 \text{ см}^3$ в области фазового перехода приложили электрическое поле 10 кВ/см . Считая $q_z = -0,6 \text{ ед. СГСЭ}$, найти изменение температуры пластинки за счет электрокалорического эффекта.

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- Имеется полный ответ – 3 балла
- Ответ недостаточно обоснован – 2 балла
- Дан неверный ответ – 0 баллов

ПК-1. Осуществляет проектирование и разработку продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов:

ПК-1.1. Реализует лабораторный технологический процесс на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями и получает партии пробных образцов новых материалов;

ПК-1.2. Организует процесс измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании;

ПК-1.3. Разрабатывает рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.

Для всех индикаторов одинаковые способ оценки.

Задание: Какой заряд можно снять с противоположных граней пластинки кристалла сульфата лития размером 1,2 X 2 X 0,2 см³, вырезанной под углом 60° к оси 2, при ее нагревании на 40 К?

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- Имеется полный ответ – 3 балла
- Ответ недостаточно обоснован – 2 балла
- Дан неверный ответ – 0 баллов

ПК-2. Проводит работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

ПК-2.3. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;

Задание:

Как сдвинется температура точек Кюри сегнетовой соли, если кристалл помещен в электрическое поле напряженностью 1000 В/см? Поле приложено в направлении электрической оси кристалла.

Способ аттестации: письменный

Критерии оценки:

- Имеется полный ответ – 3 балла

- Ответ недостаточно обоснован – 2 балла
- Дан неверный ответ – 0 баллов

ПК-2.4. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

Задание

Доклады:

- Качественное рассмотрение механизма изменения теплоемкости в районе фазового перехода за счет свободных электронов
- Влияние экранирования на мягкую моду колебаний. Эффект Яна-Теллера.
- Понятие о вибронной теории сегнетоэлектриков-полупроводников.

Способ аттестации: устный

Критерии оценки:

- Материал лекции отобран из источников, содержание лекций согласовано с предыдущим материалом, лекции носят обучающий характер -2 балла.
- Материал изложен недостаточно четко-1 балл.
- Материал изложен с физическими ошибками – 0 баллов.

ПК-5. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам.

ПК-5.2. Систематизирует и изучает научно-техническую информацию по теме исследования.

ПК-5.3. Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.

Задание

Ответить на вопросы:

- Термодинамика сегнетоэлектриков-полупроводников
- Фотосегнетоэлектрические явления.
- Индуцированное светом изменение показателя преломления в сегнетоэлектрических кристаллах.

- Физические модели фоторефрактивного эффекта.
- Термоиндуцированное оптическое повреждение

Способ аттестации: устный

Критерии оценки:

- Имеется полный ответ – 3 балла
- Ответ недостаточно обоснован – 2 балла
- Дан неверный ответ – 0 баллов

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 380 с. — ISBN 978-5-507-47708-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407759>

2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533907>

3. Физика сегнетоэлектриков: современный взгляд : учебное пособие / под редакцией К. М. Рабе [и др.] ; перевод с английского Б. А. Струкова, А. И. Лебедева. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-00101-827-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151471>

б) дополнительная литература:

Томили́н, В.И. Физическое материаловедение: в 2 ч. : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств. Ч. 1 : Пассивные диэлектрики. Москва : ИНФРА-М, 2018 ; Красноярск : Сибирский федеральный университет. - 279 с. : ил., табл. - (Высшее образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 256. - ISBN 978-5-16-012962-4.

Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=944397>

Поплавко, Ю.М. Физика активных диэлектриков : учебное пособие / Ю.М. Поплавко, Л.П. Переверзева, И.П. Раевский ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет" ; ред. В.П. Сахненко. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 480 с. - библиогр. с: С. 475-478. - ISBN 978-5-9275-0636-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240943>

Белоконь, А.В. Математическое моделирование необратимых процессов поляризации / А.В. Белоконь, А.С. Скалиух. - Москва : Физматлит, 2010. - 328 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1275-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457422>

А.А.Богомоллов, В. В.Иванов. Физика сегнетоэлектриков-полупроводников. Тверь: ТвГУ, 2009.

А.А. Богомоллов, В.В. Иванов. Практикум по физике сегнетоэлектриков Тверь: ТвГУ, 2005.

2) Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

OpenOffice

Mathcad 15 M010

Notepad++

Origin 8.1 Sr2

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

VLC media player

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.ЭБС«ZNANIUM.COM» www.znanium.com;

2.ЭБС «Университетская библиотека онлайн»<https://biblioclub.ru/>;

3.ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень вопросов для систематизации знаний:

Фотовольтаические эффекты в полупро-водниках.

Аномальный фотовольтаический эффект в сегнетоэлектриках.

Природа АФЭ в сегнетоэлектриках.

Феноменологическая теория фотовольтаического эффекта.

Фотохолловский эффект.

Связь фотовольтаического эффекта с оптическим искажением.

АФЭ в сегнетоэлектрической керамике.

Использование фоторефрактивного эффекта для записи голограмм.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Государственным образовательным стандартом высшего обучения предусматривается выделение в учебных планах ВУЗов времени, отводимого на самостоятельную (внеаудиторную) работу студентов. Главное в её правильной организации – планирование, задаваемое тематическими планами и последовательностью изучения экономических дисциплин. Известно, что в процессе обучения в ВУЗе удельный вес самостоятельной работы достаточно велик. Поэтому для студента крайне важно овладеть её правильной методикой.

Краткие рекомендации по тем видам самостоятельной работы, которые могут быть использованы при изучении данного курса. К таким видам относятся:

- работа над лекционным материалом;
- работа над учебными пособиями, монографиями, научной периодикой;
- изучение и конспектирование нормативного материала;
- написание рефератов;
- подготовка к экзамену.

Рассмотрим некоторые из них подробнее. Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочитывания лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Записав лекцию или составив её конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить

логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации. Работая над текстом лекции, необходимо иметь под рукой справочные издания: словарь-справочник, энциклопедический экономический словарь, в которых можно найти объяснение многим встречающимся в тексте терминам, содержание которых студент представляет себе весьма туманно, хотя они ему и знакомы.

Свою специфику имеет работа с учебными пособиями, монографиями, периодикой. Перечень вопросов, подлежащих изучению, приведен в учебно-методическом комплексе по данной дисциплине. Не все эти вопросы будут достаточно полно раскрыты на лекциях. Отдельные вопросы будут освещены недостаточно полно или вообще не будут затронуты. Поэтому, проработав лекцию по конспекту, необходимо сравнить перечень поднятых в ней вопросов с тем перечнем, который приведен в указанном источнике по данной теме, и изучить ряд вопросов по учебным пособиям, дополняя при этом конспект лекций. Как видно из примерного тематического плана курса, на сессии будут прочитаны лекции не по всем вопросам курса. Часть тем будет вынесена на самостоятельное изучение студентами, прежде всего с помощью учебных пособий. Следует хорошо помнить, что работа с учебными пособиями не имеет ничего общего со сквозным пограничным чтением текста. Она должна быть направлена на поиски ответов на конкретно поставленные в программе вопросы или вопросы для подготовки к зачету. Работая с учебными пособиями, не следует забывать о справочных изданиях.

Все, сказанное выше, в равной степени относится и к работе в монографической литературе и научной периодикой. При работе над темами, которые вынесены на самостоятельное изучение, студент должен самостоятельно выделить наиболее важные, узловые проблемы, как это в других темах делалось

преподавателем. Здесь не следует с целью экономии времени подходить к работе поверхностно, ибо в таком случае повышается опасность "утонуть" в обилии материала, упустить центральные проблемы. Результатом самостоятельной работы должно стать собственное самостоятельное представление студента об изученных вопросах.

Работа с периодикой и монографиями также не должна состоять из сквозного чтения или просмотра текста. Она должна включать вначале ознакомительное чтение, а затем поиск ответов на конкретные вопросы. Основная трудность для студентов заключается здесь в необходимости-усвоения, понимания и запоминания значительных объемов материала. Эту трудность, связанную, прежде всего, с дефицитом времени, можно преодолеть путем усвоения интегрального алгоритма чтения.

Подготовка к семинарскому занятию требует прежде всего чтения рекомендуемых нормативных и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Особенно это актуально при использовании новых форм обучения: семинаров-конференций, коллоквиумов, деловых игр и т.п. В последнее время все большее распространение получают просмотры видеокассет с записью лекций преподавателя, использование иной аудиовизуальной техники.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. Последние не следует оставлять «на потом», так как на экзамене действует, как правило, «закон подлости»: в билетах попадает именно тот вопрос, который хуже всего знаешь. Беседа студента и преподавателя может дать многое - это простой прием получения знаний. Самостоятельная работа носит сугубо индивидуальный характер, однако вполне возможно и коллективное осмысление проблем экономической науки

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат (от латинского "докладывать", "сообщать") представляет собой доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих

литературных и других источников или краткое изложение книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением.

Таким образом, реферат — это сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Написание реферата практикуется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Подготовка рефератов способствует формированию правовой культуры у будущего специалиста, закреплению у него юридических знаний, развитию умения самостоятельно анализировать многообразные общественно-политические явления современности, вести полемику.

Процесс написания реферата включает:

- выбор темы;
- подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение;
- составление плана;
- написание текста работы и ее оформление;
- устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов, и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов.

Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции юридической практики, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Студент

при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Работу над рефератом следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций). После этого необходимо изучить нормативные акты, литературные и иные источники, рекомендованные преподавателем. Однако перечень источников не должен связывать инициативу студента. Он может использовать произведения, самостоятельно подобранные в результате изучения библиографии в библиотеке. Особенно внимательно необходимо следить за новой литературой по избранной проблематике, в том числе за журнальными статьями. В процессе изучения литературы рекомендуется делать выписки, постепенно группируя и накапливая теоретический и практический материал. План реферата должен быть составлен таким образом, чтобы он раскрывал название работы.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения.

Изложение материала должно быть кратким, точным, последовательным. Необходимо употреблять термины, свойственные науке конституционного права, избегать непривычных или двусмысленных понятий и категорий, сложных грамматических оборотов. Термины, отдельные слова и словосочетания допускается заменять принятыми текстовыми сокращениями, смысл которых ясен из контекста. Рекомендуется включать в реферат схемы и таблицы, если они помогают раскрыть основное содержание проблемы и сокращают объем работы.

Работа может быть представлена к защите в рукописном или печатном виде. Ее объем должен составлять 10-15 страниц Roman, размер 14, интервал 1,5, поля 2,5 см со всех сторон.

На титульном листе студент указывает название института, полное наименование темы реферата, свою фамилию и инициалы, а также ученую

степень, звание, фамилию и инициалы научного руководителя, а в самом конце — дату написания работы и личную подпись.

Особое внимание следует уделить оформлению научно-справочного аппарата и прежде всего подстрочных сносок (внизу страницы, под чертой). Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, с которой взята цитата или соответствующее положение. Для статей из журналов, сборников указывают фамилию и инициалы автора, название статьи, затем название журнала или сборника статей с указанием года издания и номера (или выпуска). При ссылке на газетную статью кроме названия и года издания указывают дату. Оформляя нормативные источники, необходимо указывать полное и точное название нормативного акта, дату его принятия и редакции, а также изменений и дополнений. При этом обязательными являются название, год, номер и статья официального издания, где был опубликован нормативный акт. Текст полностью написанной и оформленной работы подлежит тщательной проверке. Ошибки и опiski как в тексте, так и в цитатах и в научно-справочном аппарате отрицательно сказываются на оценке.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7—10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения студенту выставляется соответствующая оценка.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

Фотовольтаические эффекты в полупроводниках.

Аномальный фотовольтаический эффект в сегнетоэлектриках.

Природа АФЭ в сегнетоэлектриках.

Феноменологическая теория фотовольтаического эффекта.

Фотохолловский эффект.

вязь фотовольтаического эффекта с оптическим искажением. АФЭ в сегнетоэлектрической керамике.

Использование фоторефрактивного эффекта для записи голограмм.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен - важные этапы в учебном процессе, имеющие целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к экзамену, так и сам экзамен - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к экзаменам для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для экзамена необходимо следующее: экзаменационные вопросы; материалы курса; ваши КР; ваши записи; ваш преподаватель; ваша учебная группа; учебные занятия.

Рекомендуем воспользоваться общими советами.

1. Используйте экзаменационные вопросы. Это даст Вам верное представление о том, что нужно ожидать на экзамене. Попрактикуйтесь в написании ответов на вопросы, стараясь уложиться в отведённое время, но при этом имейте под руками материалы курса, чтобы проверить Вашу память на относящиеся к делу идеи и концепции.

2. Используйте материалы курса. У Вас будут хорошие шансы сдать экзамен успешно, если Вы используете материалы курса в Ваших ответах на экзаменационные вопросы. Просмотрите все книги. Сделайте свежие записи. Выпишите некоторые ключевые слова, имена, методы и повесьте на видном месте. Постарайтесь бегло просмотреть основные идеи курса, когда у Вас появится некоторое время для обдумывания. Найдите цели и выводы в каждом разделе - они обычно содержат основные результаты и составят основу для экзаменационных вопросов.

3. Прибегните к помощи Вашего преподавателя и других студентов Вашей группы.

4. Используйте лекции и учебные занятия для подготовки к экзамену.

Экзаменаторы хотят проверить, насколько хорошо Вы понимаете содержание курса и можете ли Вы применить его в соответствующей ситуации. Посмотрите на вопросы в экзаменационном листе. Какую часть курса они включают? Можете ли Вы очень кратко объяснить теорию или идею и применить их в вашем ответе на эти частные вопросы? Воспользуйтесь множеством ссылок на идеи курса. Это продемонстрирует, что Вы поняли и можете применять их. Если Вы сумеете придать значение всему перечисленному выше, то Вы должны сдать экзамен. Но, ради себя самого прочтите вопрос, убедитесь, что Вы понимаете, о чём Вас спрашивают, и затем подготовьте свой ответ.

На экзамене Вы будете находиться в напряжённых условиях, так как Вы будете ограничены во времени. И, возможно. Вы будете ощущать некоторую обеспокоенность, так как у Вас не будет материалов курса, которые могли бы Вам помочь. Давайте сначала рассмотрим, как справиться с чувством беспокойства, хотя такие ощущения вполне нормальны для подобных ситуаций. Однако Вы можете обратить их себе на пользу. Повышенная выработка адреналина в действительности может помочь Вам в успешном выполнении, но Вы не должны позволять Вашему беспокойству слишком сильно овладевать Вами и вводить Вас в состояние паники. Ниже приведены некоторые приемы, которые могут помочь Вам справиться со стрессом:

возьмите себя в руки, сделайте несколько глубоких вдохов, чтобы восстановить дыхание;

тщательно прочтите вопросы экзаменационного билета, так как, если Вы их неправильно поймёте, Вы можете потерять шанс на успешную сдачу экзамена;

медленно прочтите содержание вопросов, прежде чем решить, что делать дальше;

решите, как Вы распределите Ваше время;

точно определите, что требуется для ответа на вопрос, потому что маловероятно, что в ответе потребуется написать всё, что Вы знаете об этой

проблеме. Неправильный ответ на вопрос является наиболее частой причиной неудач на экзамене;

положите в основу или "высветите" какие-либо ключевые слова из вопроса, которые будут действовать как указатели, для получения ответа, удовлетворяющего требованиям;

спланируйте и представьте Ваши ответы в таком же строгом виде, как Вы это делали в ваших КР, но не забывайте, что в итоге это должны быть более короткие ответы;

чтобы преодолеть свою нервозность и начать выполнение, Вы можете применить методы, которыми Вы пользовались при выполнении Ваших КР: припомните все идеи, начертите диаграммы или используйте любые из привычных Вам по выполнению КР способов. Сам факт перемещения ручки или карандаша по бумаге подвигнет Вас к действиям, обычно вслед за этим следует творческий процесс;

по мере развития Вашего ответа обратитесь вновь к вопросу и Вашему плану и проверьте, не уклонились ли Вы от первоначального направления;

держите рядом с собой часы, так как очень легко потратить чересчур много времени на более лёгкие вопросы, а Вы должны ответить на требуемое количество вопросов для успешной сдачи экзамена;

пишите разборчиво;

кратко объясняйте теорию/ концепцию, чтобы показать, что Вы понимаете их и можете применить их соответствующим образом к ситуации, описанной в вопросе;

и наконец, убедитесь, что Вы оставили достаточно времени на то, чтобы прочитать Ваш ответ и исправить любые очевидные ошибки прежде, чем кончится экзамен.

Хорошее планирование и разумный контроль ситуации обычно приводят к успеху на экзамене.

При неблагоприятном стечении обстоятельств, ведущем к провалу на экзамене, помните, что это ещё не конец света. Вы приобрели какую-то часть

знаний, и это само по себе является удачей, так как Вы сможете применить их в Вашей работе в дальнейшем. И обычно имеется второй шанс попытаться сдать экзамен позже.

Критерии оценки знаний при сдаче экзамена

Экзамен по дисциплине сдается по экзаменационным билетам, куда входят два вопроса по дисциплине.

Контроль сроков выполнения заданий, качества работы, спектр поисковой работы с библиографическим массивом ведется преподавателем в демократическом режиме без жесткого авторитарного давления и напоминаний. Работы, не выполненные в срок, не засчитываются. Сам студент должен быть заинтересован в своей личной успеваемости и следить за сроками и качеством представляемых к проверке работ.

Положительная оценка выставляется в том случае, если студентами выполняются все приоритетные и дополнительные виды работ, как в устной, так и письменной форме.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студенты систематически пропускают занятия и не восполняют пропуск проделанных работ

VII. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебно-научная лаборатория физики диэлектриков, пьезоэлектриков и сегнетоэлектриков-полупроводников № 35 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Экран настенный ScreenMedia 153*203 2. Ноутбук Samsung R 510 3. Проектор LG RD-JT90, DLP ,2 200 ANSI Lm, 4. Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест 5. Вольтметр ЦШ 1516 6. Вольтметр В-7-26 7. Вольтметр В-3-39 8. Генератор ГЗ-109 9. Магазин сопротивлений Р4830 10. Мост Р524 11. Мост Р-571 12. Измеритель В5-509 13. Микротвердомер ПМТ-3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Adobe Acrobat Reader Google Chrome OpenOffice Mathcad 15 M010 Notepad++ Origin 8.1 Sr2 Многофункциональный редактор ONLYOFFICE VLC media player

	14. Осциллограф С-1-65 15. Вольтметр В-3-42 16. Усилитель У4-28 17. Генератор ГЗ-34 18. Прибор Е7-11 19. Генератор ГЗ-102 20. Генератор Г-4-158 21. Частотомер ЧЗ-34 22. Вольтметр В-3-38 (2 шт) 23. Прибор КМС-6 24. Вольтметр В-7-27 25. Печь СУОП044 26. Источник питания Б-5-50 27. Измеритель Х1-38 28. Измеритель разности фаз Ф2-16 29. Прибор Picoammeter 6485 30. Пробник напряжения до 2500 В 31. Измеритель фаз Е-4-11 32. Термостат ИТИ 33. Прибор Х1-46 34. Выпрямитель ТЕС 35. Осциллограф С-1-68 36. Усилитель У5-11 37. Микроскоп 7М-9	
--	---	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			