



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

**«Физика плазмы; Электродинамика
плазмы»**

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
03.04.02 – Физика

Профили подготовки:

Физика плазмы

Уровень высшего образования:

Магистратура

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

профильная

Махачкала, 2021 год

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика плазмы; Электродинамика плазмы» составлен в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 – Физика (уровень: магистратура) от «_28_» августа 2015 г. № _913.

Разработчик: кафедра физической электроники, Омарова Н.О., д.ф.-м.н., профессор _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика плазмы; Электродинамика плазмы» одобрен: на заседании кафедры физической электроники от «____» _____ 2021 г., протокол № ____

И.о. зав. кафедрой _____ Ашурбеков Н.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «____» _____ 2021 г., протокол № ____.

Председатель _____ Мурлиева Ж.Х.

Фонд оценочных средств «Физика плазмы; Электродинамика плазмы» согласован с учебно-методическим управлением «____» _____ 2021 г.

_____ Гасангаджиева А.Г.

Рецензент:

И.о. директора ФГБУН "Институт физики

им. Х.И. Амирханова" ДНЦ РАН _____ К.Ш. Хизриев

**1. ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физика плазмы; Электродинамика плазмы»**

1.1. Основные сведения о дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	44	44
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Консультации		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	100	100
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

1.2. Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Способ контроля
			наименование	№№ заданий	
1	Основные понятия и определения плазмы	УК-1 ОПК-1 ПК-4 ПК-6	Типовые задачи	1-2 (вариант 1-16)	Фронтальный опрос; коллоквиум
2	Электромагнитные волны в плазме.	УК-1 ОПК-1 ПК-4 ПК-6	Вопросы по теме		устно

3	Кинетическая модель описания плазмы.	УК-1 ОПК-1 ПК-4 ПК-6	Тесты по теме	5 (вариант 1-16)	Фронтальный опрос; коллоквиум
4	Затухание Ландау.	УК-1 ОПК-1 ПК-4 ПК-6			Экзамен

1.3. Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции			
		Недостаточный	Удовлетворительный (достаточный)	Базовый	Повышенный
		Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Знать: Уметь: Владеть:	Знать: Уметь: Владеть:	Знать: Уметь: Владеть:
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Знает: общие, но не структурированные способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Умеет: не системно использовать в профессиональной деятельности способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Владеет: в целом успешное, но не системное применение способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на	Знает: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Умеет: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Владеет: в целом навыками успешно использовать в профессиональной деятельности базовые способности осуществлять	Знает: сформированные, системные базовые способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Умеет: сформированное умение использовать в профессиональной деятельности базовые способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Владеет: системно применять навыки использовать в

			основе системного подхода, выработать стратегию действий.	критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	профессиональной деятельности способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.
2	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.	<p>Знает: общие, но не структурированные способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Умеет: не системно пользоваться на практике профессиональные способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Владеет: в целом успешно, но не системно способностями применять фундаментальные знания в области физики</p>	<p>Знает: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Умеет: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Владеет: в целом навыками успешно применять на практике профессиональные способности применять фундаментальные знания в области</p>	<p>Знает: сформированные, системные способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Умеет: успешно сформированные способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.</p> <p>Владеет: системными способностями применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских</p>

			для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.	физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.	задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.
3	ПК-4	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.	<p>Знает: общие, но не структурированные способности самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Умеет: не системно на практике самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Владеет: в целом успешно, но не системно способностями самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p>	<p>Знает: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Умеет: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Владеет: в целом навыками самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p>	<p>Знает: сформированные, системные способности самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Умеет: успешно сформированные способности самостоятельно планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p> <p>Владеет: системными способностями планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики и смежных с физикой науках.</p>
4	ПК-6	Способен эксплуатир	Знает: общие, но не структурированные	Знает: сформированные, но	Знает: сформированные,

		<p>овать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Умеет: не системно на практике самостоятельно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Владеет: в целом успешно, но не системно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p>	<p>способности эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Умеет: не системно на практике самостоятельно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Владеет: в целом успешно, но не системно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p>	<p>содержащие отдельные пробелы в эксплуатации современной аппаратуры и оборудовании для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Умеет: сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Владеет: в целом навыками самостоятельно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p>	<p>системные способности эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Умеет: успешно сформированные способности самостоятельно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p> <p>Владеет: системными способностями эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научных и прикладных физических исследований в области физики низкотемпературной плазмы.</p>
--	--	---	---	--	---

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) «Физика плазмы; Электродинамика плазмы»

К оценочным средствам результатов обучения по данной дисциплине относятся:

Устный опрос (экзамен, теоретический зачет) – диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

Коллоквиум – способ промежуточной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

Тесты – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

Контрольная работа – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

Проектная деятельность – воплощение имеющегося замысла, идеи, образа решения какой-либо проблемы в подходящей для этого форме (описание, обоснование, расчеты, чертежи).

Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

Кейс-задача – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Квазинейтральность плазмы.
2. Плазменная частота и дебаевский радиус.
3. Электростатические колебания.
4. Параметр идеальности плазмы.
5. Плазма газового разряда, твердотельная плазма, высокотемпературная плазма управляемого термоядерного синтеза.
6. Электронная концентрация и температура внутри плазмы.
7. Уравнения Максвелла в плазме с учетом индуцированных зарядов и токов.
8. Пространственная и частотная дисперсия.
9. Материальное уравнение среды.
10. Тензора комплексной диэлектрической проводимости и электропроводности. Гидродинамическая модель описания свойств плазмы.
11. Уравнения магнитной гидродинамики. Кинетическое уравнение Власова с самосогласованным полем.
12. Граничные и начальные условия для векторов электрического и магнитного полей. Спектр продольных колебаний бесстолкновительной невырожденной плазмы.
13. Продольные колебания бесстолкновительной вырожденной плазмы. Поперечные волны в бесстолкновительной изотропной плазме.
14. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний слабоионизованной плазмы с учетом столкновения частиц. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний полностью ионизованной плазмы с учетом столкновения частиц.
15. Затухание Ландау. Содержание темы. Тензор диэлектрической проницаемости однородной неравновесной анизотропной плазмы.
16. Неустойчивость плазмы с анизотропной температурой частиц. Взаимодействие прямолинейного электронного пучка с плазмой.
17. Черенковская неустойчивость.
18. Взаимодействие вращающегося электронного пучка (потока осцилляторов) с плазмой. Циклотронная неустойчивость.

7. 19. Ленгмюровское определение и основные понятия физики плазмы.
8. Вырожденная и невырожденная плазма. Параметр плазмы.
9. Плазменная частота и дебаевский радиус. Газовое приближение.
10. Уравнение электромагнитного поля в среде и граничные условия.
11. Тензор комплексной проводимости и диэлектрической проницаемости.
12. Энергия электромагнитного поля в среде.
13. Электромагнитные волны в среде.
14. Начальная задача. Граничная задача.
15. Простейшие модели плазмы.
16. Кинетическое уравнение с самосогласованным полем.
17. Кинетическое уравнение Больцмана.
18. Интеграл столкновений заряженных частиц.
19. Модельный интеграл упругих столкновений частиц.
20. Обоснование простейших моделей плазмы.
21. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной однородной изотропной плазмы.
22. Спектр продольных колебаний бесстолкновительной невырожденной плазмы.
23. Продольные колебания бесстолкновительной вырожденной плазмы.
24. Поперечные волны в бесстолкновительной изотропной плазме.
25. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний слабоионизованной плазмы с учетом столкновения частиц.
26. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний полностью ионизованной плазмы с учетом столкновения частиц.
27. Тензор диэлектрической проницаемости однородной бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
28. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний холодной бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
29. Влияние теплового движения частиц на характер колебаний бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
30. Циклотронные волны в плазме.
31. Тензор диэлектрической проницаемости слабоионизованной магнитоактивной плазмы с учетом столкновений частиц.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольные задания для проведения текущего контроля по практическим занятиям:

Корпускулярные свойства волн. Фотоны и волны. Схема опыта Комптона. Квантовая теория эффекта Комптона. Комптоновская длина волны. Энергия рассеянного фотона. Энергия отдачи электрона. Задачи: №1.4- 1.8; №1.11- 1.15 (|1|.ч.1)

Волновые свойства корпускул. Гипотеза де Бройля, уравнения де Бройля Задачи: №2.3 -2.9- и 2.18. – 2.28(|1|.ч.1).

Дискретность атомных состояний. Потенциалы возбуждения и ионизации, формула энергии атома, обобщенная формула Бальмера. Задачи: № 3-1 - 3.33 (|1| ч.1).

Магнитный и механический моменты атома. Квантовые числа, характеризующие атом, спиновый, орбитальный и полный моменты атома. Мультиплетное расщепление атома. Задачи: № 1.10 – 1.21 (|2| ч.2).

Многоэлектронные атомы. Символическое обозначение атома. Ридберговские термы. Задачи: № 2.1 – 2.21 из части 2 литературы 2.

Взаимодействие атома с магнитным полем. Смысл слабого и сильного поля. Сложный и простой эффекты Зеемана. Задачи: № 1.1- 1.6 (|2|.ч.2).

1. Матвеев А.Н. Атомная физика: Оникс. Мир и Образование, 2007.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Книга 5. Квантовая физика. Атомная физика. М.: Лань 2006. 368 с.

Примерные задачи на контрольную работу:

1. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 484 \text{ нм}$?
2. Найти задерживающую разность потенциалов для электронов, вырывааемых при освещении калия светом с длиной волны $\lambda = 330 \text{ нм}$.
3. Найти длину волны де Бройля λ для атома водорода, движущегося при температуре $T = 293 \text{ К}$ с наиболее вероятной скоростью.
4. Найти наименьшую и наибольшую длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат;

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если

Темы рефератов

1. Ленгмюровское определение и основные понятия физики плазмы.
2. Вырожденная и невырожденная плазма. Параметр плазмы.
3. Плазменная частота и дебаевский радиус. Газовое приближение.
4. Уравнение электромагнитного поля в среде и граничные условия.
5. Тензор комплексной проводимости и диэлектрической проницаемости.
6. Энергия электромагнитного поля в среде.
7. Электромагнитные волны в среде.
8. Начальная задача. Граничная задача.
9. Простейшие модели плазмы.

13. Кинетическое уравнение Больцмана.

14. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной однородной изотропной плазмы.

Методические указания к выполнению реферата

Целью выполнения реферата по дисциплине "Физика плазмы; Электродинамика плазмы"

является проверка знаний студентов по вопросам основ физики лазеров, полученных в ходе лекционных и семинарских занятий, умения анализировать и обобщать материалы, раскрывающие связи между теорией и экспериментом, углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов Физики плазмы..

Основные задачи выполнения рефератов:

- изучение методов анализа специальной учебной и научной литературы, проблемных статей, статистических данных по конкретной теме;
- анализ, обобщение и систематизация материалов по конкретным вопросам лазерной физики;
- изучение теоретических вопросов анализа излучательных процессов;
- анализ различных областей физика лазеров в науке и технике;

Реферат должен, как правило, базироваться на конкретных материалах одного типа лазеров или оптического явления.

Выбор темы реферата осуществляется студентом самостоятельно, исходя, прежде всего из возможностей получения необходимых для ее выполнения фактических экспериментальных и теоретических материалов. Изменение формулировки темы по инициативе студента не допускается. Тема реферата утверждается лектором данного курса. Студент должен выполнять реферат в соответствии с планом, утвержденным научным руководителем. Это позволяет выдержать логику изложения и проверить ключевые моменты усвоения студентами базовых физических понятий, умение анализировать конкретные ситуации с применением характеристик лазерного излучения.

План реферата разрабатывается студентом самостоятельно, но при этом он должен учитывать ниже изложенные положения. Структура реферата по дисциплине "Физика плазмы; Электродинамика плазмы", как правило, включает:

- введение;
- теоретическую часть;
- аналитическую часть;
- практическая часть, посвященная конкретным экспериментальным результатам;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Во **введении** необходимо охарактеризовать актуальность проблемы, цель и задачи реферата, объект и предмет исследования, методы, используемые при выполнении реферата, ее теоретическую и

методологическую основу. Очень важно различать понятия "объект" и "предмет" исследования. Как правило, под объектом понимается определенный тип лазера или оптического явления (например, лазерная искра). Предмет исследования – это более конкретная характеристика определенных аспектов объекта (например, методы расчета порога лазерной искры и т.п.).

В **теоретической части** реферата раскрывается сущность рассматриваемого физического процесса. Необходимо изучить основные теоретические положения, охарактеризовать на основе обобщения учебной и научной литературы, в т.ч. зарубежных авторов, различные трактовки и классификации исследуемого объекта. Теоретическая часть работы может включать исторические аспекты появления и развития данного направления исследований.

Центральное место в реферате занимает **аналитическая часть**. Целью данной части является всесторонний анализ задач, методов экспериментального и теоретического исследования, основные закономерности. Необходимо привести общие сведения об объекте, в т.ч.:

- новые теоретические и экспериментальные результаты, полученные за последние десять лет;
- области применения полученных результатов;
- имеющиеся проблемы и нерешенные вопросы

В данном разделе необходимо проанализировать соответствие экспериментальных результатов теоретическим моделям, анализировать погрешности измерений и точность теоретических расчетов. Следует показать собственную позицию в оценке проблемной ситуации и возможностей ее решения. Обязательно нужно делать ссылки на использованную литературу и точки зрения цитируемых авторов.

Проведенный анализ объекта исследования с использованием современных, включая квантовых, методов является базой для разработки конкретных предложений.

Практическая часть реферата по дисциплине "Физика плазмы; Электродинамика плазмы" включает собственные экспериментальные результаты, оценки и расчеты, если эта часть работы запланирована. В данной части необходимо рассмотреть схемы экспериментальных установок, методов исследования и теоретического анализа.

В **заключении** реферата, опираясь на цели и задачи, сформулированные во введении, и результаты трех предшествующих частей, нужно сделать выводы по исследуемой проблеме и обобщить предложения, направленные на конкретные рекомендации.

Список использованной литературы должен включать действительно использованные в работе источники. При этом библиография составляется в порядке ссылок по тексту. При ссылке в тексте реферата на использованный источник приводится его порядковый номер в общем списке в квадратных скобках.

В приложения включаются вспомогательные материалы, использованные в работе для характеристики объекта исследования, подготовки таблиц, расчета показателей.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, выполнен подробный анализ научно-периодической литературы по теме. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки, но нет подробного анализа научно-периодической литературы по теме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на источники научно-периодической литературы, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Физика плазмы; Электродинамика плазмы».

1. Ленгмюровское определение и основные понятия физики плазмы.
2. Вырожденная и невырожденная плазма. Параметр плазмы.
3. Плазменная частота и дебаевский радиус. Газовое приближение.
4. Уравнение электромагнитного поля в среде и граничные условия.
5. Тензор комплексной проводимости и диэлектрической проницаемости.
6. Энергия электромагнитного поля в среде.
7. Электромагнитные волны в среде.
8. Начальная задача. Граничная задача.
9. Простейшие модели плазмы.
10. Кинетическое уравнение с самосогласованным полем.
11. Кинетическое уравнение Больцмана.
12. Интеграл столкновений заряженных частиц.
13. Модельный интеграл упругих столкновений частиц.
14. Обоснование простейших моделей плазмы.
15. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной однородной изотропной плазмы.
16. Спектр продольных колебаний бесстолкновительной невырожденной плазмы.
17. Продольные колебания бесстолкновительной вырожденной плазмы.
18. Поперечные волны в бесстолкновительной изотропной плазме.
19. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний слабоионизованной плазмы с учетом столкновения частиц.
20. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний полностью ионизованной плазмы с учетом столкновения частиц.
21. Тензор диэлектрической проницаемости однородной бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
22. Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний холодной бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
23. Влияние теплового движения частиц на характер колебаний бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
24. Циклотронные волны в плазме.
25. Тензор диэлектрической проницаемости слабоионизованной магнитоактивной плазмы с учетом столкновений частиц.
26. Какие состояния атома называются стационарными?
27. Какое состояние считается основным и какие – возбужденными?
28. Как описываются состояния атомов с помощью энергетических диаграмм?

26. Тензор диэлектрической проницаемости полностью ионизованной магнитоактивной плазмы с учетом столкновений частиц.
27. Влияние столкновений частиц на затухание электромагнитных волн в магнитоактивной плазме.
28. Тензор диэлектрической проницаемости однородной неравновесной анизотропной плазмы.
29. Неустойчивость плазмы с анизотропной температурой частиц.
30. Взаимодействие прямолинейного электронного пучка с плазмой.
31. Ленгмюровское определение и основные понятия физики плазмы.
32. Вырожденная и невырожденная плазма. Параметр плазмы.
33. Плазменная частота и дебаевский радиус. Газовое приближение.
34. Уравнение электромагнитного поля в среде и граничные условия.
35. Тензор комплексной проводимости и диэлектрической проницаемости.
36. Энергия электромагнитного поля в среде.
37. бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
Диэлектрическая проницаемость и спектр колебаний холодной
38. бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
Влияние теплового движения частиц на характер колебаний
39. бесстолкновительной магнитоактивной плазмы.
Циклотронные волны в плазме.
40. Тензор диэлектрической проницаемости слабоионизованной
41. магнитоактивной плазмы с учетом столкновений частиц.
42. Тензор диэлектрической проницаемости полностью ионизованной магнитоактивной плазмы с учетом столкновений частиц.
43. Влияние столкновений частиц на затухание электромагнитных волн в магнитоактивной плазме.
44. Тензор диэлектрической проницаемости однородной неравновесной анизотропной плазмы.
45. Неустойчивость плазмы с анизотропной температурой частиц.
46. Взаимодействие прямолинейного электронного пучка с плазмой.

Критерии оценки:

- «**зачтено**» выставляется студенту, если студент правильно ответил на теоретический вопрос. Показал хорошие и отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал хорошие и отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;

- «**не зачтено**» - при ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При выполнении комплексного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.