



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
03.04.02 – Физика

Профиль подготовки:
Физика плазмы

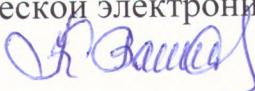
Уровень высшего образования:
Магистратура

Форма обучения:
Очная

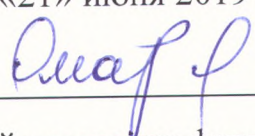
Статус дисциплины:
Вариативная по выбору

Махачкала, 2019 год

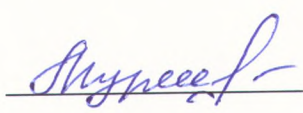
Рабочая программа дисциплины «**Применение лазеров**» составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **03.04.02 Физика** (уровень магистратуры), утвержденным Приказом Минобрнауки России от «28» августа 2015г. № 913.

Разработчик: кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.- м.н., профессор 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» июня 2019 г., протокол № 10

Зав каф кафедрой  Омаров О.А

На заседании Методической комиссии физического факультета от «2» июля 2019г., протокол №10

Председатель  Мурлиева Ж. Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно - методическим управлением «5» июля 2019 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Применение лазеров» входит в Блок 1, дисциплина по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 03.04.02 – Физика (профиль – физика плазмы).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Для успешного усвоения курса студентам необходимо знание общих курсов физики, ряда разделов теоретической физики и физики конденсированного состояния. Данный курс является базой для осознанного использования студентами при выполнении дипломных работ данных по взаимодействию лазерного излучения с веществом, а также для освоения практических навыков работы с лазерной техникой в качестве специалиста.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью использования лазеров как научного и технологического инструмента, в котором в систематизированном виде рассматриваются физические принципы и примеры применения лазеров.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных*: ОПК–6; *профессиональных*: ПК–2.

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6).

Профессиональными компетенциями:

- способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности (ПК-2);

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	72	18	8	-	10	-	-	54	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Курс лекций «Применение лазеров» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1., читаемых для магистров по направлению 03.04.02 - Физика на кафедре физической электроники Даггосуниверситета во 2 семестре магистратуры.

Целями освоения дисциплины «Применение лазеров» – дать студентам базовые знания и навыки по изучаемому предмету, как в теоретическом, так и в практическом и экспериментальном плане.

Задачами курса являются:

1. Изучение физики генерации лазерного излучения, свойств лазерных пучков и методов их преобразования, принципов использования лазеров в науке и прикладных целях.
2. Формирование умения использовать полученные знания для оценки результатов воздействия лазерного излучения на вещество.
3. Практическое усвоение основных методик физического эксперимента по тематике курса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Применение лазеров» входит как курс по выбору Блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) магистратуры по направлению 03.04.02– Физика.

Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные со способностью использовать теоретические знания в области общей физики, ряда разделов теоретической физики и физики конденсированного состояния. Данный курс является базой для осознанного использования студентами при выполнении дипломных работ, данных по взаимодействию лазерного излучения с веществом, а также для освоения практических навыков работы с лазерной техникой в качестве специалиста.

Результатом обучения дисциплины «Применение лазеров» должно стать умение студента оперировать специальной терминологией лазерной физики, понимание основных понятий, законов и моделей, применяемых в лазерной физике, теоретических и экспериментальных методов исследований оптических и спектральных явлений, приобретение способности к системному мышлению.

Особенности изучения дисциплины – При построении лекционного курса основное внимание уделено физике рассматриваемых явлений на качественном уровне, однако используются и теоретические соотношения, необходимые для углубленного понимания предмета. В идейном плане в лекциях рассматриваются базовые физические принципы, на основе которых создаются те или иные лазерные устройства для науки, техники, медицины, оборонных задач и т.д. Преподавание курса «Применение лазеров» сочетает

традиционную лекционную форму с мультимедийными компьютерными презентациями.

Данная дисциплина является базовой для дальнейшего изучения дисциплин: электронная оптика, методы физических измерений, плазменные приборы, методы диагностики плазмы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Студенты в ходе изучения дисциплины должны освоить основы лазерной физики, основные свойства лазерного излучения, взаимодействие излучения с инверсной средой, классификация и типы лазеров, твердотельные, газовые, жидкостные, полупроводниковые лазеры, элементы источников накачки лазерных активных сред, основы физики взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК – 6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знать: • содержание курса "Применение лазеров"; • современное состояние лазерной техники; • новые научные направления и новые области использования лазерных систем в науке и технике; • специфические особенности лазерного излучения. • современные проблемы и новейшие достижения в физике газовых лазеров и их применения в научно-исследовательской работе. Уметь: • производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи; • применять лазеры при решении различных прикладных задач; • планировать проведение экспериментов на лабораторных занятиях; • производить самостоятельный анализ результатов работы при изучении данной дисциплины. Владеть: • методами использования лазеров в научных исследованиях; • способами применения лазеров в технологических процессах; • методами использования лазеров в

		системах дальнометрии, локации и связи; • методами применения лазеров в медицине и в военных целях; • проводить научные исследования в области лазерной физики с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. • навыками выполнения физических измерений с применением лазерной техники.
ПК-2	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно – инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	Знать: • базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики применения лазеров; • основы лазерной физики и техники; • физические процессы, происходящие в лазерах; • принцип действия лазеров различных типов и их технические характеристики. Уметь: • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач по физике газовых лазеров; • использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров; • оценить световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров; • рассчитать простейшие системы с применением лазеров; • оценить нелинейные характеристики среды; оценить основные параметры активных сред лазеров. Владеть: • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров;

		• некоторыми диагностическими методами исследования газоразрядной плазмы с помощью лазеров; • методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области лазерной физики; • владеть разделами физики газовых лазеров, необходимыми для решения научно – инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности; • навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)	
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.			
	Модуль 1.									
1	Введение в дисциплину	2		2	4			12	Устный опрос, контрольная работа	
2	Технологические лазеры. Устройство, работа и параметры излучения	2		2	2			14	Устный опрос, контрольная работа	

<i>Модуль 2.</i>								
3	Высокоинтенсивное воздействие лазерного излучения на макросистемы. Разрушение прозрачных тел. Плавление и испарение металлов. Технологические применения лазерного излучения при обработке металлов.	2		2	2		14	Устный опрос, контрольная работа
4	Применение лазеров в различных областях. Возникновение лазерной плазмы. Поглощение лазерного излучения в плазме. Передача энергии от области поглощения излучения к плотной плазме. Лазерный термоядерный синтез.	2		2	2		14	Устный опрос, контрольная работа
Итого:				8	10		54	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Типы лазеров

Тема 1 Лазерное излучение и его основные свойства. Вещество. Взаимодействие на атомном уровне. Общие вопросы взаимодействия излучения с прозрачными и непрозрачными средами.

Тема 2. Газовые лазеры. Типы разрядов и прокачки рабочей смеси газовых лазеров. Электрические схемы импульсных газовых лазеров. Схемы и принципы зажигания объемного разряды при высоких давлениях.

Тема 3. Эксимерные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, параметры. Зарубежные и российские разработки эксимерных лазеров.

Полупроводниковые лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры.

Тема 4. CO₂ лазеры Механизм генерации, принцип работы, параметры. CO₂ лазеры с самостоятельным продольным разрядом. Типы, параметры. Импульсно-периодические CO₂ лазеры с поперечной накачкой. Типы, параметры.

Тема 5. Твердотельные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. Активные элементы твердотельных лазеров. Устройство квантрона твердотельного лазера. Зеркала резонаторов. Мощные твердотельные лазеры непрерывного режима. Лазеры с диодной накачкой, волоконные лазеры.

Модуль 2. Применение лазеров в различных областях

Тема 6. Лазерная закалка. Лазерная наплавка и легирование металлов. Лазерная сварка. Лазерная резка. Сверление отверстий в металлах и диэлектриках. Лазерные дальномеры и локаторы; лазерный гироскоп; функциональные схемы локаторов и гироскопов; разрешающая способность и точность измерений.

Тема 7. Открытые и закрытые линии связи; преимущества оптической связи; простейшая схема световодного канала связи; световоды и устройства согласования; пропускная способность одномодовых и многомодовых кварц-полимерных волокон; потери в световодах.

Тема 8. Лазерные установки в энергетике и военном деле. Лазерный управляемый термоядерный синтез (УЛТС) Лазерные установки военного назначения; системы наведения и целеуказания; лазерное оружие.

Тема 9. Применение лазеров в медицине. Лазерная диагностика и терапия; механизм лазерной сварки биоткани; испарение ткани сфокусированным пучком; лазерная хирургия.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1.

Тема 1. Свойства лазерных пучков. Квантовые системы в поле лазерного излучения. Многофотонная спектроскопия. Селективное воздействие лазерного излучения на молекулы.

Тема 2. Элементы нелинейной оптики. Генерация высших гармоник, смещение частот, спектроскопия КАРС, обращение волнового фронта.

Тема 3. Лазерные дальномеры и локаторы; лазерный гироскоп; функциональные схемы локаторов и гироскопов; разрешающая способность и точность измерений.

Модуль 2.

Тема 3. Высокоинтенсивное воздействие лазерного излучения на макросистемы. Разрушение прозрачных тел. Плавление и испарение металлов. Технологические применения лазерного излучения при обработке металлов.

Тема 4. Возникновение лазерной плазмы. Поглощение лазерного излучения в плазме. Передача энергии от области поглощения излучения к плотной плазме. Лазерный термоядерный синтез.

5. Образовательные технологии.

При реализации дисциплины используются различные виды образовательных технологий, которые связаны с применением, как правило, компьютерных и технических средств, в том числе компьютерных презентаций. В числе образовательных технологий используются ИКТ технологии, работа в команде, проблемное обучение, контекстное обучение, междисциплинарное обучение и опережающая самостоятельная работа.

Среди интерактивных технологий, используемых в ходе реализации образовательного модуля, можно выделить кейс-технологию, метод проблемного изложения, мозговой штурм, защита проектов, деловая игра, web 2.0. технологии для дистанционного обучения. Web-технологии обеспечивают доступность информации о результатах научно-образовательной и инновационной деятельности различных вузов и научно-исследовательских групп, использование которой студентами позволяет повысить уровень формирования их дополнительных профессиональных компетенций.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями ЦКП «Аналитическая спектроскопия», с учеными из других вузов, принимающих участие в научных мероприятиях ДГУ по профилю дисциплины.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Итоговый контроль. Зачет в конце 1 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

К оценочным средствам результатов обучения по данной дисциплине относятся:

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

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

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

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

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

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.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

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.

Портфолио – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно

конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знать: • содержания курса "Применение лазеров"; • современное состояние лазерной техники; • новые научные направления и новые области использования лазерных систем в науке и технике; • специфические особенности лазерного излучения. • современные проблемы и новейшие достижения в физике газовых лазеров и их применения в научно-исследовательской работе. Уметь: • производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи; • применять лазеры при решении различных прикладных задач; • планировать проведение экспериментов на лабораторных занятиях; • производить самостоятельный анализ результатов работы при изучении данной дисциплины. Владеть: • методами использования лазеров в научных	Устный опрос, письменный опрос

		исследованиях; • способами применения лазеров в технологических процессах; • методами использования лазеров в системах дальнометрии, локации и связи; • методами применения лазеров в медицине и в военных целях; • проводить научные исследования в области лазерной физики с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; • навыками выполнения физических измерений с применением лазерной техники.	
ПК-2	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно – инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	Знать: • базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров; • основы лазерной физики и техники; • физические процессы, происходящие в лазерах; • принцип действия лазеров различных типов и их технические характеристики. Уметь: • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач	Устный опрос, письменный опрос

		по физике газовых лазеров; • использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров; • оценить световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров; • рассчитать простейшие системы с применением лазеров; • оценить нелинейные характеристики среды; оценить основные параметры активных сред лазеров. Владеть: • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров; • некоторыми диагностическими методами исследования газоразрядной плазмы с помощью лазеров; • методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области лазерной физики; • владеть разделами физики газовых лазеров, необходимыми для решения научно – инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности; • навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем.	
ПК-3	способностью	Знать:	Устный опрос,

	принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	• новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности; • критически анализировать и излагать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами в области физики лазеров; • применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях и при решении конкретных задач по лазерной физике; • строить и использовать простейшие модели в научно-инновационных исследованиях при анализе элементарных процессов, протекающих в активной среде газовых лазеров. Уметь: • решать задачи для описания поведения элементарных частиц, протекающих в активной среде газовых лазеров; • пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области лазерной физики; • применять новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности в области лазерной физики; • анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести	письменный опрос
--	---	--	-------------------------

		навыки их использования при выполнении физических измерений. Владеть: • навыками исследования физических процессов, протекающих в газах высокого давления с применением лазерной техники; • навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой; • навыками проведения научных исследований в области физики газовых лазеров с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; • новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике.	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Перечень вопросов к коллоквиуму

1. Лазерное излучение и его основные свойства. Вещество. Взаимодействие на атомном уровне. Общие вопросы взаимодействия излучения с прозрачными и непрозрачными средами.
2. Газовые лазеры. Типы разрядов и прокачки рабочей смеси газовых лазеров. Электрические схемы импульсных газовых лазеров. Схемы и принципы зажигания объемного разряда при высоких давлениях.
3. Эксимерные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, параметры. Зарубежные и российские разработки эксимерных лазеров.

Полупроводниковые лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры.

4. СО₂ лазеры Механизм генерации, принцип работы, параметры. СО₂ лазеры с самостоятельным продольным разрядом. Типы, параметры. Импульсно-периодические СО₂ лазеры с поперечной накачкой. Типы, параметры.
5. Твердотельные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. Активные элементы твердотельных лазеров. Устройство квантрона твердотельного лазера. Зеркала резонаторов. Мощные твердотельные лазеры непрерывного режима. Лазеры с диодной накачкой, волоконные лазеры.
6. Лазерная закалка. Лазерная наплавка и легирование металлов. Лазерная сварка. Лазерная резка. Сверление отверстий в металлах и диэлектриках. Лазерные дальномеры и локаторы; лазерный гироскоп; функциональные схемы локаторов и гироскопов; разрешающая способность и точность измерений.
7. Открытые и закрытые линии связи; преимущества оптической связи; простейшая схема световодного канала связи; световоды и устройства согласования; пропускная способность одномодовых и многомодовых кварц-полимерных волокон; потери в световодах.
8. Лазерные установки в энергетике и военном деле. Лазерный управляемый термоядерный синтез (УЛТС) Лазерные установки военного назначения; системы наведения и целеуказания; лазерное оружие.
9. Применение лазеров в медицине. Лазерная диагностика и терапия; механизм лазерной сварки биоткани; испарение ткани сфокусированным пучком; лазерная хирургия.

Тематика рефератов и методические указания по их выполнению

1. Газовые и твердотельные лазеры
2. Ионные аргоновые лазеры
3. Фемтосекунтные лазеры
4. Лазеры на красителях
5. Лазеры в медицине.
6. Лазеры в технологии.
7. Лазеры в метрологии.
8. Лазерная связь.
9. Оптическая голография.
10. Лазеры в информационных технологиях.
11. Лазеры в военном деле.

Методические указания к выполнению реферата

Целью выполнения реферата по дисциплине "Применение лазеров" 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 Применения лазеров.

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 "Применение лазеров", 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 "Применение лазеров" 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.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- посещение занятий _____10__бал.
- активное участие на лекциях _____15__бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум _____60__бал.
- и др. (доклады, рефераты) _____15__бал.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:

(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий _____10__бал.
- активное участие на практических занятиях _____15__бал.
- выполнение домашних работ _____15__бал.
- выполнение самостоятельных работ _____20__бал.
- выполнение контрольных работ _____40__бал.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Основная литература:

1. Звелто, Орацио. Принципы лазеров: [монография] / Звелто, Орацио ; пер. с англ. Д.Н.Козлова, С.Б.Созинова, К.Г.Адамович; под науч. ред. Т.А.Шмаонова . - 4-е изд. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 719 с.: ил. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0844-3 : 1100-00.
2. Тарасов Л.В. Физика процессов в генераторах когерентного оптического излучения. - М.: Радио и связь, 1981.
3. Плазма в лазерах : пер. с англ. / под ред. Дж.Бекери. - М. : Энергоиздат, 1982. - 416 с. - 4-80.
4. Камчарек, Франтишек. Введение в физику лазеров / Камчарек, Франтишек; Перевод с польского В. Д. Новикова; Под ред. М. Ф. Бухенского. - М.: Мир, 1981. - 540 с.: ил.; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - 2-70.
5. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине [Электронный ресурс] / Е.А. Шахно. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2012. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65350.html> (20.06.2018).
6. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2. Основы теории лазеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Реутов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 96 с. — 978-5-209-03654-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11534.html> (20.06.2018).

б) дополнительная литература:

1. Справочник по лазерам : в 2-х т.: пер. с англ. с изм. и доп. Т.1 / под ред. А.М. Прохорова. - М. : Сов. радио, 1978. - 504 с. - 3-20.

2. Справочник по лазерам : в 2-х т.: пер. с англ. с изм. и доп. Т.2 / под ред. А.М. Прохорова. - М. : Сов. радио, 1978. - 400 с. - 2-70.
3. Справочник по лазерной технике / пер. с нем. В.Н. Белоусова; под ред. А.П. Напартовича. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 544 с. : ил. - 2-00
4. Быков, Владимир Павлович. Лазерные резонаторы / Быков, Владимир Павлович, О. О. Силичев. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 319 с. : ил., портр. - Библиогр.: с. 310-319. - ISBN 5-9221-0297-4 : 272-58.
5. Ананьев Ю. А. Оптические резонаторы и лазерные пучки. - М.: Наука, 1990.
6. Зверев Г.М., Голяев Ю.Д. Лазеры на кристаллах и их применение. - М.: Радио и связь, Рикел, 1994.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов - 2 : в 2 т. Т. 2 - Москва: Физматлит, 2011 Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов - 2: в 2 т / В.М. Батенин, П.А. Бохан, В.В. Бучанов и др. - Москва : Физматлит, 2011. - Т. 2. - 616 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1298-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457451> (16.10.2018).
2. Тучин В. В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях - Москва: Физматлит, 2010 Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / В.В. Тучин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2010. - 500 с. - ISBN 978-5-9221-1278-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id>
3. Ермолина Т. А., Мартынова Н. А., Карякина О. Е., Красильников А. В. Медицинские аспекты использования лазерных технологий: учебное пособие - Архангельск: ИД САФУ, 2014 Медицинские аспекты использования лазерных технологий: учебное пособие / Т.А. Ермолина, Н.А. Мартынова, О.Е. Карякина, А.В. Красильников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 167 с.: ил. - ISBN 978-5-261-00883-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312292> (16.10.2018).
4. Иванов И. Г. Основы квантовой электроники: учебное пособие - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011 Иванов, И.Г. Основы квантовой электроники: учебное пособие / И.Г. Иванов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное

- образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Физический факультет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 174 с. - библиогр. с: С. 168-169. - ISBN 978-5-9275-0873-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241055> (16.10.2018).
5. Международная база данных Scopus по разделу физика столкновений и элементарные процессы <http://www.scopus.com/home.url>
 6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier по тематике элементарные процессы <http://www.sciencedirect.com/>
 7. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
 8. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
 9. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов по физике газовых лазеров;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа студентов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование кинетических процессов в плазме газовых лазеров;

Перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины, может быть дополнен отдельными разделами из последних научных достижений в данной области, отраженных в современных обзорах, опубликованных в журналах «Успехи физических наук» и научных монографиях.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий, закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков используется компьютерный класс, оснащенный современной компьютерной техникой, мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Для демонстрации работы различных типов лазеров и способов управления их характеристиками используются научное оборудование ЦКП «Аналитическая спектроскопия» и НОЦ «Физика плазмы».