

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВлГУ

Председатель приемной комиссии

А.М. Саралидзе

« 10 »

2018 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру

по направлению 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»
(магистерская программа «Твердотельные и полупроводниковые лазерные
системы»)

Владимир 2018

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.05 “Лазерная техника и лазерные технологии” и соответствующей ОПОП.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, оцениваемые компетенции, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 12.04.05 “Лазерная техника и лазерные технологии” (программа «Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы»). Задача испытаний – определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы; оцениваемые компетенции.

На вступительном испытании в магистратуру оценке подвергаются представленные ниже компетенции. Абитуриент должен:

Знать:

- Основные физические законы в области механики, электродинамики, оптики, квантовой и ядерной физики (ОПК-1, ОПК-3).
- Современные тенденции в развитии техники и технологий (ОПК-4).
- Основы современного естествознания, а также основные этапы и закономерности исторического развития общества (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5)

Уметь:

- Использовать современные информационно-вычислительные средства для поиска информации с использованием различных источников, в том числе баз данных и нормативных документов (ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9).
- Обрабатывать, представлять и трактовать данные экспериментальных исследований (ОПК-5).
- Использовать современные информационно-вычислительные средства для проведения инженерных расчетов в области лазерных технологий, а также для подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-7, ПК-2).
- Проводить анализ поставленной задачи в области лазерных технологий и находить пути ее решения на основе знаний основных физических законов (ПК-1).
- Проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике, а также выполнять настройку и юстировку лазерного оборудования (ПК-3, ПК-7).

Работать как в коллективе, так и самостоятельно (ОК-6, ОК-7).

Владеть:

- Способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать

научно-техническую информацию (ОПК-6, ПК-6).

- способностью к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5).

4. Формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного экзамена (теста профессиональной направленности), включающего задания трех типов:

1. Задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильны – 25 шт.

Пример задания.

В центре шара находится точечный источник света, имеющий силу света 1 кандела. Найдите освещенность поверхности (в [лк]), если радиус шара равен 0.5 м.

Варианты ответа:

- 1;
- 0,3;
- 0,025.

2. Задания с несколькими правильными вариантами ответов – 4 шт.

Пример задания.

Какой лазер генерирует излучение в видимом диапазоне спектра?

Варианты ответа:

- HeCd;
- CO₂;
- Nd³⁺:YAG;
- На парах меди;
- HeNe.

3. Задания с развернутым ответом – варианты ответов не предложены, абитуриент должен кратко (или развернуто) ответить на вопрос – 3 шт.

Пример задания.

Опишите способы создания инверсии населенности в различных средах.

5. Критерии оценивания задания каждого типа

Результаты вступительных испытаний оцениваются по столбальной шкале и определяется по сумме баллов, набранных поступающим при ответах на задания, приведенные в работе.

Критерии оценки результатов следующие:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	задание с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный	25	2	50
2	задание с несколькими правильными вариантами ответов	4	5	20
3	задание с развернутым ответом	3	10	30
Итого				100

Критерии оценивания задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный

2	Дан правильный ответ
0	Дан неправильный ответ

Критерии оценивания задания с несколькими правильными вариантами ответов

5	указаны все верные варианты ответа, неверные варианты не указаны
3	указаны все верные варианты ответа, указаны также неверные варианты ответа, причём из предложенных вариантов остались невыбранные
1	верные варианты ответа указаны частично (как минимум один)
0	верные варианты ответа не указаны либо указаны все предложенные варианты, включая верные и неверные

Критерии оценивания задания с развернутым ответом

10	Ответ на задание содержит корректно построенный рисунок (если постановка задания того требует) с указанием необходимых пояснений и подписей к нему. Ответ выстроен логичным образом, изложен ясным языком и содержит исчерпывающую информацию по данному вопросу.
8	Ответ на задание содержит корректно построенный рисунок (если постановка задания того требует) с указанием необходимых пояснений и подписей к нему. Ответ на вопрос, в целом правильный, не содержит грубых ошибок и недочетов, однако материал изложен не в полной мере, отдельные аспекты остались упущенными.
6	Ответ на задание содержит рисунок, построенный с недочетами или не содержащий надлежащих пояснений. Ответ не содержит грубых ошибок, однако не имеет логически выстроенной структуры. Выводы и результаты представлены бездоказательно или являются обоснованными в недостаточной мере.
5	Ответ на задание не содержит рисунка (в том случае, если для ответа на вопрос он обязателен) или рисунок построен с недочетами, не содержит необходимых пояснений. Ответ не имеет логической структуры, однако не содержит грубых ошибок. Достаточно большая часть материала осталась упущенной.

6. Содержание вступительных испытаний

Перечень тем, по которым проводятся испытания

1. Основные свойства световых полей. Уравнения Максвелла. Волновые уравнения. Монохроматическое поле.
2. Комплексная амплитуда. Уравнение Гельмгольца. Простейшие монохроматические волны.
3. Основные понятия геометрической оптики. Основные законы и инварианты. Линейное, угловое, продольное увеличение. Кардинальные точки и отрезки.
4. Основные соотношения идеальных оптических систем (формула увеличений, отрезков, Ньютона, Гаусса, инвариант Лагранжа-Гельмгольца).
5. Реальные лучи. Непрохождение лучей через поверхность. Ограничения пучков лучей. Апертурная и полевая диафрагма. Виньетирование.

6. Описание предметов, изображений и зрачков.
7. Типы аберраций. Хроматические аберрации.
8. Характеристики структуры изображения. Функция рассеяния точки. Оптическая передаточная функция. Гармонический периодический объект.
9. Дифракционная структура изображения. Безаберрационная ОПФ. Безаберрационная ФРТ.
10. Критерии качества оптического изображения. Разрешающая способность по Релею. Разрешающая способность по Фуко.
11. Влияние аберраций на ФРТ. Число Штреля. Критерий Марешаля.
12. Основные понятия о цвете и цветности. Законы смещения цветов. Координаты цвета и цветности. Цветовые системы.
13. Отражение и преломление света на границе двух сред. Формулы Френеля.
14. Интерференция квазимонохроматического света. Связь видности интерференционных полос и степени когерентности.
15. Теорема Ван-Циттерта-Цернике. Определение размера когерентно освещаемой области. Временная и пространственная когерентности и их связь с параметрами источника.
16. Способы описания поляризованного света. Метод Стокса, Джонса, Пуанкаре. Вектора Джонса и Стокса.
17. Линейные поляризаторы (принципы их построения: дихроизм, двулучепреломление, отражение, рассеяние). Способы анализа поляризованного света.
18. Рэлеевское рассеяние и его особенности. Спектральная зависимость рассеяния.
19. Происхождение атомных и молекулярных спектров. Типы молекулярного движения и виды спектров.
20. Основы голографии, Уравнения Габора. Виды голограмм. Цветные голограммы. Метод Ю.Н. Денисюка
21. Плоскопараллельная пластинка. Клинь. Ахроматический клинь. Использование клиньев в качестве компенсаторов.
22. Отражательные призмы. Призмы с крышей. Сферические и несферические зеркала.
23. Цилиндрические и торические линзы. Линзы Френеля. Аксиконы.
24. Единичный световод. Числовая апертура световода. Симметризация пучка лучей.
25. Растры. Растровая осветительная система. Растровый экран.
26. Строение глаза. Острота зрения. Аккомодация. Адаптация. Коррекция недостатков зрения. Работа прибора совместно с глазом. Видимое увеличение.
27. Геометрическая теория наблюдательной части микроскопа. Микрофотография и микропроекция. Система освещения прозрачных объектов в микроскопе.
28. Светосила микроскопа. Дифракционная разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Глубина резкости микроскопа.
29. Телескопическая система Кеплера. Система Галилея. Объективы телескопических систем. Астрономические объективы. Окуляры телескопических систем.
30. Зрительные трубы со скачкообразной переменной увеличением. Разрешающая способность телескопических систем.
31. Основные характеристики фотографических объективов. Характеристики качества изображения фотографических объективов.

32. Геометрическая и дифракционная глубина резкости фотографических объективов.
33. Типовые схемы интерферометров. Интерферометры Чапского, Физо, Тваймана-Грина.
34. Измерение показателей преломления стекла на рефрактометрах.
35. Измерение радиусов кривизны оптических деталей контактными методами. Метод пробных стекол, метод колец Ньютона, сферометр.
36. Измерение толщин пленок на двойном микроскопе Линника.
37. Измерение углов клиньев на автоколлиматоре. Измерение углов призм на гониометре.
38. Измерение фокусных расстояний методом Фабри-Юдина.
39. Принцип действия, устройство, основные параметры и характеристики газовых лазеров.
40. Принцип действия, устройство, основные параметры и характеристики твердотельных лазеров.
41. Принцип действия, устройство, основные параметры и характеристики полупроводниковых лазеров.
42. Принцип действия, устройство, основные параметры и характеристики жидкостных лазеров.
43. Принцип действия приемников оптического излучения на внешнем фотоэффекте.
44. Принцип действия приемников оптического излучения на внутреннем фотоэффекте.

7. Рекомендуемая литература для подготовки:

Основная литература

1. Введение в фемтонанопластику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов / С. М. Аракелян [и др.] ; под общ. ред. С. М. Аракеяна .— Москва : Логос, 2015. — 743 с.
2. Лазерные приборы и методы измерения дальности: учебное пособие/ В.Б. Бокшанский [и др.].— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31435>.
3. Вакс Е.Д. Практика прецизионной лазерной обработки/ Вакс Е.Д., Миленский М.Н., Сапрыкин Л.Г.— М.: Техносфера, 2013.— 710 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26901>
4. Квантовая физика и нанотехнологии [Электронный ресурс] / Неволин В.К. - Издание 2-е, испр. и доп. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363615.html>
5. Адаптивные оптические системы коррекции наклонов. Резонансная адаптивная оптика [Электронный ресурс] / Шанин О.И. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363479.html>

Дополнительная литература

1. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях/ Тучин В.В. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 501 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17297>

2. Ковалев О.Б. Физические основы лазерной резки толстых листовых материалов/ Ковалев О.Б., Фомин В.М. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 256 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24455>.
3. Крюков П.Г. Фемтосекундные импульсы. Введение в новую область лазерной физики/ Крюков П.Г.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 207 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17491>.
4. Таксанц М.В. Численное моделирование тепловых полей при лазерной обработке учебное пособие/ Таксанц М.В., Майоров Л.Н., Харахашев А.Х.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 121 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31321>.
5. Математическое моделирование и планирование эксперимента: метод. указания к выполнению домашнего задания [Электронный ресурс] / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. — М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0010.html
6. Квантовая статистическая механика. [Электронный ресурс] / Борисёнок С. В., Кондратьев А. С. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112772.html>
7. "Лазерные информационно-измерительные системы. Ч.4 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.А. Алексейченко, С.А. Болотнов, Н.М. Вереникина и др.; Под ред. О.В. Рожкова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008." Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0573.html.
8. Лазерные технологии в электронном машиностроении [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Малов И.Е., Шиганов И.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0043.html
9. Лазерные приборы и методы измерения дальности [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.Б. Бокшанский, Д.А. Бондаренко, М.В. Вязовых, И.В. Животовский, А.А. Сахаров, В.П. Семенов; под ред. В.Е. Карасика. — М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0416.html
10. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах. [Электронный ресурс] / Туманов Ю. Н. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112116.html>

Программу вступительных испытаний в магистратуру составили: доцент кафедры ФиПМ Лексин А.Ю., к.ф.-м.н. Честнов И.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ, протокол № 1 от 03 декабря 2018г

Зав.кафедрой ФиПМ _____

 /Аракелян С.М./

Согласовано:

Директор института ПМФИ _____

 /Давыдов Н.Н./

