

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

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ОПТИКЕ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Профиль/программа подготовки Лазерные и квантовые технологии

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
7	5 / 180	18	-	36	99	Экзамен (27 ч.)
Итого	5 / 180	18	-	36	99	Экзамен (27 ч.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в оптике» являются приобретение студентом фундаментальных знаний об основных методах построения автоматизированных систем проектирования и разработки и особенностях организации таких систем для проектирования оптических изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Изучение дисциплины проходит в 7-ом семестре. Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части ОПОП учебного плана по направлению 12.03.05 - «Лазерная техника и лазерные технологии». Курс базируется на ранее полученных знаниях студентов, приобретенных в курсах «Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы оптики», «Когерентная оптика», «Нелинейная оптика», «Лазерные измерения», «Оптические материалы и технологии», «Прикладная оптика», «Приёмники оптического излучения», «Компьютерное сопровождение научных исследований».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-4	частичный	Знать общие понятия теории информации; понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера; основные методы выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий; Уметь работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; составлять алгоритмы и программы для решения задач в области лазерной техники и лазерных технологий; выполнять научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств; Владеть современными офисными пакетами, стандартными библиотеками; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; основными приемами компьютерной обработки экспериментальных данных;
ПК-1	частичный	Знать принципы генерации излучения лазерами; элементную базу лазерной техники; основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов и оборудования; принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов; методы работы с научно-технической литературой и информацией; Уметь определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации; анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами; применять информационные ресурсы и технологии; представлять информацию в систематизированном виде; работать с научно-технической литературой и информацией; Владеть навыками работы со средствами компьютерного проектирования, используемыми при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов; навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПК-2	частичный	<p>Знать основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией;</p> <p>Уметь обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем; применять информационные ресурсы и технологии;</p> <p>Владеть навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;</p>
ПК-3	частичный	<p>Знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов, оборудования и технологий; принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов; элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; методы работы с научно-технической литературой и информацией; правила оформления чертежей и конструкторской документации; компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных оптико-электронных приборов</p> <p>Уметь конструировать типовые детали и узлы лазерной техники; подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем; применять информационные ресурсы и технологии; анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий;</p> <p>Владеть прикладными программами расчёта лазерных оптико-электронных приборов; компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных оптико-электронных приборов</p>
ПК-4	частичный	<p>Знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; методы организации труда и управления персоналом; теоретические основы лазерных и квантовых технологий, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь находить аналитические решения задач квантовой теории; практически применять теоретические знания при решении физических задач; проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере лазерных и квантовых технологий.</p> <p>Владеть методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований; навыки применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение и основные понятия оптической системы.	7	1-4	4		8	23	4/33	
2	Анатомия глаза и зрение как одна из простейших оптических систем	7	5-9	4		8	23	4/33	Рейтинг-контроль №1
3	Основные характеристики оптических систем	7	10-15	6		12	33	6/33	Рейтинг-контроль №2
4	Применение оптических систем	7	16-18	4		8	20	4/33	Рейтинг-контроль №3
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине		7	18	18		36	99	18/33	Экзамен (27 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Лекции:

1. Введение и основные понятия оптической системы.
 - 1.1. Основные понятия теории оптических систем.
 - 1.2. Принцип ферма и законы геометрической оптики.
2. Анатомия глаза и зрение как одна из простейших оптических систем.
 - 2.1. Глаз человека как оптическая система.
 - 2.2. Глаз как приемник изображения.
3. Основные характеристики оптических систем.
 - 3.1. Присоединительные характеристики.
 - 3.2. Передаточные характеристики.
 - 3.3. Параксиальные характеристики оптической системы.
4. Применение оптических систем.
 - 4.1. Телескопические системы.
 - 4.2. Оптические системы лупы и микроскопа.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

- Лабораторная работа №1. Исследование продольных и поперечных aberrаций одиночной линзы с использованием мощного промышленного САПР – ZEMAX.
- Лабораторная работа №2. Исследование продольных и поперечных aberrаций линзового дублета с использованием мощного промышленного САПР – ZEMAX.
- Лабораторная работа №3. Использование функций программы ZEMAX для изменения направления и ограничения хода лучей.
- Лабораторная работа №4. Построение и оптимизация оптической схемы телескопа Шмидта с асферическим корректором в САПР ZEMAX.
- Лабораторная работа №5. Расширитель лазерного пучка: мультиконфигурация; наклонные зеркала и излом оптической оси, реализованные в САПР ZEMAX.
- Лабораторная работа №6. Моделирование оптического клина и призмы с использованием программы ZEMAX.
- Лабораторная работа №7. Моделирование прохождения светового потока через оптическую схему Кассегрена, реализованное с использованием языка программирования в САПР ZEMAX.
- Лабораторная работа №8. Проектирование конденсора и дифракционной решетки в САПР ZEMAX.
- Лабораторная работа №9. Моделирование многолинзового объектива в САПР ZEMAX.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в оптике» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (лекция №1-2);*
- *Групповая дискуссия (лекция №3);*
- *Анализ ситуаций (лекция №4);*
- *Применение имитационных моделей (лабораторные работы №7-9);*
- *Разбор конкретных ситуаций (лабораторная работа №4);*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для рейтинг-контроля:

Рейтинг-контроль №1:

1. Построение хода луча в тонких компонентах
2. Полезные расчетные формулы
3. Энергетические величины
4. Идеальная оптическая система
5. Характеристики предмета и изображения
6. Правило знаков.
7. Законы распространения света.
8. Кардинальные элементы.
9. Принцип Ферма.
10. Основные законы геометрической оптики.

Рейтинг-контроль №2:

1. Глаз как оптическая система
2. Упрощенная оптическая схема глаза
3. Аккомодация
4. Глаз как приемник изображения
5. Адаптация глаза
6. Поле зрения глаза
7. Предел разрешения глаза
8. Диаметр зрачка глаза
9. Дефекты зрения и их коррекция
10. Близорукость
11. Дальнозоркость
12. Астигматизм

Рейтинг-контроль №3:

1. Параксиальные характеристики оптической системы
2. Присоединительные характеристики
3. Зрачковые характеристики
4. Спектральные характеристики
5. Передаточные характеристики
6. Масштабные передаточные характеристики
7. Энергетические передаточные характеристики
8. Типы микроскопов
9. Фотоаппараты и их характеристики
10. Для чего служит окуляр телескопа?
11. Для чего окуляры делают многолинзовыми?
12. Как определить увеличение двухлинзового окуляра?
13. Что такое поле изображений окуляра?

14. Какова связь поля изображений окуляра и углового поля зрения телескопа?
15. Перечислите основные типы окуляров.
16. Что такое гамма-телескоп?
17. Что такое оборачивающие системы?
18. В чем преимущество наблюдения в бинокль?
19. Каковы типы биноклей и их классификация.

Вопросы к экзамену:

1. Построение хода луча в тонких компонентах
2. Полезные расчетные формулы
3. Энергетические величины
4. Идеальная оптическая система
5. Характеристики предмета и изображения
6. Правило знаков.
7. Законы распространения света.
8. Кардинальные элементы.
9. Принцип Ферма.
10. Основные законы геометрической оптики.
11. Глаз как оптическая система
12. Упрощенная оптическая схема глаза
13. Аккомодация
14. Глаз как приемник изображения
15. Адаптация глаза
16. Поле зрения глаза
17. Предел разрешения глаза
18. Диаметр зрачка глаза
19. Дефекты зрения и их коррекция
20. Близорукость
21. Дальнозоркость
22. Астигматизм
23. Параксиальные характеристики оптической системы
24. Присоединительные характеристики
25. Зрачковые характеристики
26. Спектральные характеристики
27. Передаточные характеристики
28. Масштабные передаточные характеристики
29. Энергетические передаточные характеристики
30. Типы микроскопов
31. Фотоаппараты и их характеристики
32. Для чего служит окуляр телескопа?
33. Для чего окуляры делают многолинзовыми?
34. Как определить увеличение двухлинзового окуляра?
35. Что такое поле изображений окуляра?
36. Какова связь поля изображений окуляра и углового поля зрения телескопа?
37. Перечислите основные типы окуляров.
38. Что такое гамма-телескоп?
39. Что такое оборачивающие системы?
40. В чем преимущество наблюдения в бинокль?
41. Каковы типы биноклей и их классификация.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Назовите Параксиальные Характеристики Оптической Системы.
2. Что Такое Правила Знаков?
3. Почему Переднее И Заднее Фокусное Расстояние Могут Отличаться?
4. Что Такое Сопряженные Точки?
5. Постройте Изображение С Помощью Тонкой Положительной Линзы.
6. Перечислите Правила Построения Изображения.

7. Получите Мнимое Изображение.
8. Можно Ли Получить Мнимое Изображение С Помощью Положительной Линзы?
9. Что Такое Инвариант Аббе?
10. Постройте Изображение С Помощью Тонкой Положительной Линзы.
11. Формула Фокусного Расстояния Тонкой Линзы.
12. Формула Фокусного Расстояния Толстой Линзы.
13. Что Такое Освещенность?
14. Что Такое Яркость?
15. Назовите основные детали глаза.
16. Каким образом глаз ограничивает световой поток, падающий на рецепторы?
17. Какова оптическая сила глаза?
18. Что такое аккомодация?
19. Что такое расстояние наилучшего зрения?
20. Каков механизм цветного зрения и что такое дальтонизм?
21. Каковы типы и механизмы адаптации глаза?
22. Что такое слепое пятно?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс]: учебник. / Ю.Г. Якушенков - М Логос, 2017. - 376 с. (Новая университетская библиотека ISBN 978-5-98704-652-4	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046524.html
2. Смычек, М.А. Технологические сети и системы связи : учеб. пособие / М.А. Смычек. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0338-2. -	2019		https://znanium.com/catalog/product/1053400
3. Жданов, В. В. Расчёт надёжности электронных модулей: Монография / Жданов В.В. - Москва : СОЛОН-Пр., 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-91359-204-0. -	2016		https://znanium.com/catalog/product/913479
4. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107314-8. -	2019		https://znanium.com/catalog/product/1003782
Дополнительная литература			
1. Агапов, Н.А. Прикладная оптика : учеб. пособие / Н.А. Агапов ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 286 с. - ISBN 978-5-4387-0791-2	2017		https://znanium.com/catalog/product/1043890
2. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106239-5.	2019		https://znanium.com/catalog/product/1013821
3. Малюков, С. П. Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Палий, А. В. Саенко ; Южный	2017		https://znanium.com/catalog/product/1021761

федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2725-0.:			
4. Ситников, А. В. Прикладная электроника : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-103303-6.	2017		https://znanium.com/catalog/product/851567

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3,430-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (106-3, 100-3, 1226-3, 511r-3).

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Прохоров А. В.

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) Ген. Директор ООО «ВладИнТех» Осипов А.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Заведующий кафедрой Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
