

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий,
механики и оптики»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Шехонин А.А.
“ ” 20
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.3.2.в.3. Методы расчета оптических систем

Направление подготовки 200400 Оптотехника

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр)

Профиль подготовки бакалавра Прикладная и компьютерная оптика

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Прикладной и компьютерной оптики

Кафедра-разработчик рабочей программы Прикладной и компьютерной оптики
(название)

Семестр	Трудоем- кость час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	170	17	–	51	102	зачет
8	34	–	–	21	13	экзамен
Итого	204	17		72	115	экзамен

Санкт-Петербург

2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 5. Таблица планирования результатов обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки
200400 Опотехника

Программу составили:

Кафедра ПиКО

Грамматин А.П., д.т.н.;

Цыганок Е.А., асп.

Эксперт(ы):

Программа одобрена на заседании УМК факультета ОиСТ (название
факультета)

Председатель УМК ОиСТ Коняхин И.А., проф.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):
знания:

на уровне представлений: разложения аббераций в степенной ряд, принципы построения оптических систем, состоящих из поверхностей с особыми свойствами

на уровне воспроизведения: принципы использования первого и второго параксиальных лучей для задания начальных данных.

на уровне понимания: принципы задания начальных данных для расчета хода лучей, принципы расчета оптических систем основывающиеся на теории абберации третьего порядка, принципы расчета оптических систем классическим методом проб

умения:

теоретические: различать виды отдельных аббераций, определять на основании результатов расчета хода лучей отдельные абберации и их величины,

практические: применять в практической деятельности программные комплексы для расчета оптических систем; использовать таблицы для расчета объективов, склеенных из двух линз, осуществлять оптимизацию оптических систем с помощью программных комплексов и использовать метод М.М.Русинова.

навыки: владение классическими методами разработки оптических систем.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения (ОК-8);

профессиональных

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- способность использовать программные средства автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности (ПК-6);

- способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования (ПК-10);

- способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оплотехники с выполнением поставленных требований (ПК-15);

- способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оплотехники с применением программных средств автоматизированного проектирования (ПК-16);

- способность применять на практике знания, относящиеся к профессиональной области (ПК.ПП-1).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Методы расчета оптических систем» относится к циклу профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ оптики (геометрической и волновой), физики (теория интерференции, дифракции), умения использовать знания по физике и оптике для оценки правильности и адекватности получаемых при моделировании результатов, использовать знания по математике для обработки и анализа результатов, владение навыками работы с персональным компьютером и программными комплексами расчета оптики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физические основы оптики», «Прикладная оптика», «Основы расчета оптических систем» и служит основой для освоения дисциплин «Теория и методы проектирования оптических систем» и выполнения научно-исследовательской работы обучающегося.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-1 способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Введение в специальность.	Научно-исследовательская работа, Подготовка выпускной квалификационной работы.
2	ОК-8 способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Профессиональное развитие в оплотехнике	Научно-исследовательская работа, Практика, Подготовка выпускной квалификационной работы.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Введение в специальность, Профессиональное развитие в оплотехнике.	Научно-исследовательская работа, Подготовка выпускной квалификационной работы.
4	ПК-6 - способность использовать программные средства	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Основы расчета оптических систем, Введение в специальность.	Научно-исследовательская работа, Практика, Подготовка выпускной

	автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности;		квалификационной работы.
5	ПК-10 способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования	Прикладная оптика, Введение в специальность.	Научно-исследовательская работа, Подготовка выпускной квалификационной работы.
6	ПК-15 - способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оплотехники с выполнением поставленных требований;	Прикладная оптика, Основы расчета оптических систем, Профессиональное развитие в оплотехнике	Практика, Подготовка выпускной квалификационной работы.
7	ПК-16 - способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оплотехники с применением программных средств автоматизированного проектирования;	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Основы расчета оптических систем	Практика, Подготовка выпускной квалификационной работы.
8	ПК.ПП-1 способность применять на практике знания, относящиеся к профессиональной области	Физические основы оптики, Прикладная оптика, Основы расчета оптических систем.	Научно-исследовательская работа обучающегося, Подготовка магистерской диссертации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 204 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
13	1	Аберрации оптических систем	8	-	30	45	83
14, 15	2	Классические методы расчета оптических систем	9	-	42	70	121
ИТОГО:			17		72	115	204

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1. «Аберрации оптических систем»

- 1.1 Расчет хода лучей как фундаментальная процедура при расчете оптических систем
- 1.2 Тригонометрические формулы для расчета меридионального луча через сферическую поверхность и их преобразование в формулы параксиальных лучей.
- 1.3 Разложение аберраций в ряд. Понятие об аберрациях третьего и высших порядков.
- 1.4 Классификация аберраций третьего порядка по степеням их зависимости от координат лучей в плоскости зрачка и плоскости предмета.
- 1.5 Аберрации третьего порядка

Раздел 2. «Классические методы расчета оптических систем»

- 2.1 Метод проб при расчете оптических систем
- 2.2 Метод М.М. Русинова компоновки систем, состоящих из поверхностей с особыми свойствами
- 2.3 Расчет объектива, склеенного из двух линз методом Г.Г. Слюсарева
- 2.4 Метод Г.Г. Слюсарева для расчета систем, состоящих из бесконечно-тонких компонентов
- 2.5 Фундаментальные следствия из метода Г.Г. Слюсарева

3.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Расчет хода лучей как фундаментальная процедура при расчете оптических систем
2	1	2	Разложение аберраций в ряд. Понятие об аберрациях третьего и высших порядков.
3	1	2	Классификация аберраций третьего порядка по степеням их зависимости от координат лучей в плоскости зрачка и плоскости предмета.

4	1	2	Аберрации третьего порядка
5	2	2	Метод проб при расчете оптических систем
6	2	2	Метод М.М. Русинова компоновки систем, состоящих из поверхностей с особыми свойствами
7	2	2	Расчет объектива, склеенного из двух линз методом Г.Г. Слюсарева
8	2	3	Метод Г.Г. Слюсарева для расчета систем, состоящих из бесконечно-тонких компонентов. Фундаментальные следствия из метода Г.Г. Слюсарева
Итого:		17	

3.3. Практические занятия

Не предусмотрены

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	1	Знакомство с программными комплексами для расчета оптики	Компьютерный класс	2
2	1	Сферическая аберрация третьего порядка	Компьютерный класс	4
3	1	Связь отступления от условия изопланатизма с комой третьего порядка	Компьютерный класс	4
4	1	Исследование астигматизма	Компьютерный класс	4
5	1	Исследование кривизны изображения	Компьютерный класс	4
6	1	Исследование хроматизма положения	Компьютерный класс	4
7	1	Исследование хроматизма увеличения	Компьютерный класс	4
8	1	Исследование вторичного спектра	Компьютерный класс	4
9	2	Расчет объектива, склеенного из двух линз	Компьютерный класс	4
10	2	Исследование сферической аберрации пятого порядка у объектива, склеенного из двух линз	Компьютерный класс	4
11	2	Расчет и исследование трехлинзовых двухкомпонентных объективов	Компьютерный класс	6
12	2	Расчет объектива, состоящего из двух одиночных линз	Компьютерный класс	4
13	2	Расчет и исследование аберрационных свойств объектива Кассегрена	Компьютерный класс	6

14	2	Расчет и исследование объектива Ричи-Кретъена	Компьютерный класс	6
15	2	Расчет объектива для считывания информации с CD	Компьютерный класс	6
16	2	Расчет схем контроля асферических поверхностей второго порядка	Компьютерный класс	6
Итого:				72

3.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Выполнение домашнего задания СРС1	10
	2	Подготовка к лабораторным работам СРС2	17
	3	Оформление отчета к лабораторным работам СРС3	10
	4	Подготовка к лекциям СРС4	8
Раздел 2	5	Выполнение домашнего задания СРС5	20
	6	Подготовка к лабораторным работам СРС6	23
	7	Оформление отчета к лабораторным работам СРС7	15
	8	Подготовка к лекциям СРС8	12
Итого:			115

3.6. Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

1. Исследование пятна рассеивания при наличии комы
2. Расчет зрительной трубы Кеплера с призмой Пехана
3. Расчет зрительной трубы Галилея

3.7. Рефераты

Не предусмотрены

3.8. Курсовые работы по дисциплине

Не предусмотрены

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел включает описание форм текущей и рубежной аттестации, а также промежуточного контроля.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БАРС).

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Рубежная аттестация студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- контрольные работы;
- защита лабораторных работ;

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме зачета и письменного экзамена включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач

Фонды оценочных средств, включающие контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 4.

Критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения приведены в Приложениях 4 и 5 к Рабочей программе.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Запрягаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. М. Логос, 2000, С. 581.
2. Грамматин А.П. Методы синтеза оптических систем: Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2002.
3. Вычислительная оптика: справочник. /М.М. Русинов, А.П. Грамматин, П.Д. Иванов, Л.Н. Андреев, Н.А. Агальцова, Г.Г. Ишанин, О.Н. Василевский, С.А. Родионов – 2-е изд. – СПб: ЛКИ, 2008. – С. 423.
4. Грамматин А.П., Романова Г.Э. Методы проектирования оптических систем, Автоматизация проектирования оптических систем: методические указания к лабораторным работам. СПб. СПб ГУ ИТМО. 2008.
5. Зверев В.А., Точилина Т.В. Основы оптотехники: Учебное пособие. СПб. СПбГУ ИТМО, 2005.
6. Русинов М.М. Композиция оптических систем. Л., Машиностроение, 1989, С..383.

б) дополнительная литература:

1. Родионов С.А. Автоматизация проектирования оптических систем. –Л.: Машиностроение (Л.О.), 1982, С.270.
2. Расчет двухлинзовых склеенных объективов,. Справочник./ Трубка С.В.- Л. Машиностроение, 1984. С. 141.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Программные комплексы для расчета оптики;

Электронная копия учебного пособия Грамматин А.П., Романова Г.Э. Методы проектирования оптических систем, Автоматизация проектирования оптических систем: методические указания к лабораторным работам. СПб. СПб ГУ ИТМО. 2008.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой проектор, экран, компьютер/ноутбук

2. Практические занятия:

Не предусмотрены

3. Лабораторные работы

- a. Компьютерная лаборатория, оснащенная программными комплексами для расчета оптики
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,

4. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Методы расчета оптических систем» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 200400 Оптическое приборостроение. Дисциплина реализуется на факультете Оптико-Информационных Систем и Технологий Санкт-Петербургского Государственного Университета Информационных Технологий, Механики и Оптики кафедрой Прикладной и Компьютерной Оптики

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника:

общекультурных

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность логически последовательно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (способность к эффективной коммуникации) (ОК-2);
- способность критически оценивать результаты своей деятельности, определять пути их улучшения (ОК-8);

профессиональных

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность использовать программные средства автоматизированного проектирования при осуществлении профессиональной деятельности (ПК-6);
- способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов профессиональной области с применением программных средств автоматизированного проектирования (ПК-10);
- способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оптоэлектроники с выполнением поставленных требований (ПК-15);
- способность проектировать элементы, узлы и модули объектов оптоэлектроники с применением программных средств автоматизированного проектирования (ПК-16);
- способность применять на практике знания, относящиеся к профессиональной области (ПК.ПП-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами расчета оптических систем и анализом их аберрационных свойств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защиты лабораторных работ, рубежный контроль в форме защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 204 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 17 часов, лабораторные 72 часа занятия и 115 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ (Раздел 1,2)

Case-study: анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений. (Раздел 2)

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения (Раздел 2).

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий (Раздел 1,2).

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Аберрации третьего порядка

Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.

Лекция 1. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Лекция-беседа, Введение. Понятия о нулевых (параксиальных) лучах. Формула Аббе. Приближения идеальной оптики. Алгоритм расчета хода луча через оптическую поверхность. Тригонометрические формулы для расчета меридионального луча через сферическую поверхность и их преобразование в формулы параксиальных лучей.

Лекция 2. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Информационная лекция. Понятие об аберрациях оптической системы. Разложение аберраций в ряд. Понятие об аберрациях третьего и высших порядков.

Лекция 3. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Лекция с заранее запланированными ошибками. Классификация аберраций третьего порядка по степеням их зависимости от координат лучей в плоскости зрачка и плоскости предмета.

Лекция 4. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Информационная лекция. Аберрации третьего порядка. Сферическая аберрация. Кома и ее связь с условием изопланитизма. Астигматизм. Кривизна изображения. Дисторсия. Хроматические аберрации.

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены.

Лабораторный практикум - 30 часов, 8 работ.

Наименование работы: «Знакомство с программными комплексами расчета оптики»
Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: ознакомление с различными компьютерными программами для расчета оптики.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование сферической аберрации третьего порядка»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике сферической аберрации третьего порядка и методы ее коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Связь отступления от условия изопланатизма с комой третьего порядка»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике комы третьего порядка и ее связь отступлением от условия изопланатизма.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование астигматизма»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике астигматизма и методы его коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование кривизны изображения»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике кривизны изображения и методы ее коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование хроматизма положения»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике хроматизма положения и методы его коррекции.

Используемое

оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование хроматизма увеличения»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике хроматизма увеличения и методы его коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование вторичного спектра»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике вторичного спектра и методы его коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Управление самостоятельной работой студента - 1 час.

Консультации по содержанию теоретического материала, оформлению и защите лабораторных работ.

5	2	2	Метод проб при расчете оптических систем
6	2	2	Метод М.М. Русинова компоновки систем, состоящих из поверхностей с особыми свойствами
7	2	2	Расчет объектива, склеенного из двух линз методом Г.Г. Слюсарева
8	2	3	Метод Г.Г. Слюсарева для расчета систем, состоящих из бесконечно-тонких компонентов. Фундаментальные следствия из метода Г.Г. Слюсарева
Итого:		17	

Раздел 2. «Классические методы расчета оптических систем»

Теоретические занятия (лекции) - 9 часов.

Лекция 1. нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы. Информационная лекция. Методы расчета, существовавшие в докомпьютерную эпоху. Их достоинства и недостатки. Расчет оптических систем с помощью средств автоматизации.

Лекция 2. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Лекция с заранее запланированными ошибками. Апланатические точки сферической поверхности. Апланатические линзы. Композиция оптических систем из элементов с известными свойствами.

Лекция 3. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Информационная лекция. Основные параметры линзы R, W, C тонкой линзы и их связь с aberrациями третьего порядка. Использование таблиц и номограмм при расчете склеенного объектива. Подбор стекол.

Лекция 4. (нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Лекция-беседа. Формулы коэффициентов aberrаций третьего порядка, их связь конструктивными параметрами. Выбор исправляемых aberrаций оптической системы. Алгебраический метод расчета оптических систем.

Практические и семинарские занятия – не предусмотрены.

Лабораторный практикум - 42 часов, 8 работ.

Наименование работы: «Расчет объектива, склеенного из двух линз»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета объектива, склеенного из двух линз и исследование его aberrационных свойств.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Исследование сферической aberrации пятого порядка у объектива, склеенного из двух линз»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: исследование на практике сферической aberrации пятого порядка у объектива, склеенного из двух линз и методы ее коррекции.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет и исследование трехлинзовых двухкомпонентных объективов»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета трехлинзовых двухкомпонентных объективов и исследование их aberrационных свойств.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет объектива, состоящего из двух одиночных линз»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета объектива состоящего из двух одиночных линз и исследование его абберрационных свойств.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет и исследование абберрационных свойств объектива Кассегрена»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета объектива Кассегрена и исследование его абберрационных свойств.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет и исследование объектива Ричи-Кретьена»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета объектива Ричи-Кретьена и исследование его свойств.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет объектива для считывания информации с CD»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета объектива для считывания информации с CD.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Наименование работы: «Расчет схем контроля асферических поверхностей второго порядка»

Форма выполнения: индивидуально с использованием компьютера, оборудованного программными комплексами расчета оптики.

Цель работы: приобретение навыков расчета схем контроля асферических поверхностей.

Используемое оборудование: компьютер, оборудованный программными комплексами для расчета оптики.

Управление самостоятельной работой студента - 1 час.

Консультации по содержанию теоретического материала, оформлению и защите лабораторных работ.

Курсовые работы

Не предусмотрены

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 204 часа, из них 89 часов аудиторных занятий и 115 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БаРС).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в Приложениях 4 и 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. «Аберрации оптических систем»			
Подготовка к лекции №1	Самостоятельное изучение вопросов 1.1, 1.2 <i>(указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)</i>	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №2	Самостоятельное изучение вопросов 1.3 <i>(указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)</i>	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №3	Самостоятельное изучение вопросов 1.4 <i>(указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)</i>	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №4	Самостоятельное изучение вопросов 1.5 <i>(указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)</i>	2	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	17	См. описание лабораторной работы и конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе	Заполнение таблиц, выполнение вычислений, формулировка выводов, оформление отчета	10	См. описание лабораторных работ
Выполнение домашнего	Выполнение расчета оптической системы и оформление	10	См. учебное пособие Грамматин А.П.

задания	полученных результатов		Методы синтеза оптических систем
Итого по разделу 1		45 часов	
Раздел N. «Классические методы расчета оптических систем»			
Подготовка к лекции №1	Самостоятельное изучение вопросов 2.1 (указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)	3	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №2	Самостоятельное изучение вопросов 2.2 (указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)	3	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №3	Самостоятельное изучение вопросов 2.3 (указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)	3	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лекции №4	Самостоятельное изучение вопросов 2.4, 2.5 (указанны номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)	3	См. конспект лекций по дисциплине
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	23	См. описание лабораторной работы и конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе	Заполнение таблиц, выполнение вычислений, формулировка выводов, оформление отчета	15	См. описание лабораторных работ
Выполнение домашнего задания	Выполнение расчета оптической системы и оформление полученных результатов	20	См. учебное пособие Грамматин А.П. Методы синтеза оптических систем
Итого по разделу 2		70 часов	

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БаРС).

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя (*перечислить, указать, где находятся*):

- шаблоны отчетов по лабораторным работам – 4 шт, размещены в системе ЦДО в составе УМК дисциплины;
- варианты домашних заданий – 3 шт, размещены в системе ЦДО в составе УМК дисциплины;

Критерии оценивания

Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в печатной форме. Каждое домашнее задание содержит 1 задачу.

Критерии оценивания

- габаритный расчет исходной системы – 4 баллов,
- составление компьютерной модели и оптимизация исходной системы – 2 балла,
- оформление полученных результатов – 1 балл

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 0,5 до 1 являются:

- небрежное выполнение,

Лабораторные работы

Допуск к ЛР

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе в форме тестирования (список из 10 тестовых вопросов выдается на занятии, время на ответ – 10 минут). Баллы начисляются в зависимости от количества правильных ответов:

- от 5 до 7 правильных ответов – 1 балл,
- более 7 правильных ответов – 3 балл.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от **max** до **min** являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала, отсутствие указания единиц измерения на графиках

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,

- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Таблица планирования результатов обучения студентов 4 курса по дисциплине "Методы расчета оптических систем " в 7 семестре

	Модуль 1										Модуль 2								Промежу- точная аттестация по дисц-не			
	Текущий контроль по точкам								Рубежный контроль		Текущий контроль по точкам										Рубежный контроль	
	1		2		3		4				1		2		3		4					
	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max		
Теоретический материал:	0.7	1.2	0.8	1.3	0.7	1.2	0.8	1.3	6.0	10.0	0.7	1.2	0.8	1.3	0.7	1.2	0.8	1.3	6.0	10.0		
Посещение лекций	0.7	1.2	0.8	1.3	0.7	1.2	0.8	1.3			0.7	1.2	0.8	1.3	0.7	1.2	0.8	1.3				
Контрольные работы									6.0	10.0									6.0	10.0		
Практические занятия	3.5	5.5	4.0	6.5	8.0	13.5	4.5	7.5			3.0	5.0	3.0	5.0	7.0	12.0	3.0	5.0				
Выполнение дом. заданий					4.0	7.0									4.0	7.0						
Выполнение лабораторных работ	2.5	4.0	3.0	5.0	3.0	5.0	3.5	6.0			2.5	4.0	2.5	4.0	2.5	4.0	2.5	4.0				
Выполнение отчёта к лабораторной работе	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5			0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0				
Личностные качества									3.0	5.0									3.0	5.0		
Промежуточная аттестация																					0	0
Балловая стоимость одной точки	4.2	6.7	4.8	7.8	8.7	14.7	5.3	8.8			3.7	6.2	3.8	6.3	7.7	13.2	3.8	6.3	4.2	6.7		
Накопление баллов	4.2	6.7	9.0	14.5	17.7	29.2	23.0	38			3.7	6.2	7.5	12.5	15.2	25.7	19.0	32.0	4.2	6.7		
Итого:									32	53									28	47	60	100

Преподаватели: _____ Грамматин А.П.
 Зав. кафедрой: _____ Шехонин А.А.
 Декан факультета: _____ Коротаев В.В.

Таблица планирования результатов обучения студентов 4 курса по дисциплине "Методы расчета оптических систем" в 8 семестре

	Модуль 15										Промежу-точная аттестация по дисц-не		
	Текущий контроль по точкам								Рубежный контроль				
	1		2		3		4						
	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	[min]	max	
Контрольные работы по теоретическому материалу										12	20		
Выполнение дом. заданий					4.2	7.0							
Выполнение лабораторных работ	6.0	10.0	6.0	10.0	6.0	10.0	6.0	10.0					
Выполнение отчёта к лабораторной работе	1.2	2.0	1.2	2.0	1.2	2.0	1.2	2.0					
Личностные качества									3.0	5.0			
Промежуточная аттестация (экзамен)												12	20
Балловая стоимость одной точки	7.2	12.0	7.2	12.0	11.4	19.0	7.2	12.0	15	25			
Накопление баллов	7.2	12.0	14.4	24.0	25.8	43.0	33	55.0	48	80			
Итого:										48	80	60	100

Преподаватели: _____ Грамматин А.П.
 Зав. кафедрой: _____ Шехонин А.А.
 Декан факультета: _____ Коротаяев В.В.