

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.

« 02 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2020г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ** очная

Прикладная оптика			
Направление подготовки/ специальность	12.03.02 Оптотехника		
Образовательная программа	Лазерная и световая техника		
Специализация	Оптико-электронные приборы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экз., зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой – руководитель отделения		Клименов В. А.	
Руководитель ООП		Степанов С. А.	
Преподаватель		Агапов Н.А.	

2020г.

### 1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6.Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения
ПК(У)-2	Способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	И.ПК(У)-2.1	Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий
		И.ПК(У)-2.2	Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач
ПК(У)-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	И.ПК(У)-3.1	Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования
		И.ПК(У)-3.2	Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения
		И.ПК(У)-3.3	Разрабатывает проектно- конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования
		И.ПК(У)-3.4	Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знание принципов работы оптических систем.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-3.3 И.ПК(У)-3.4
РД-2	Готовность к применению методов расчета оптических систем различного назначения, методов математического и компьютерного моделирования оптических систем.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-3.3 И.ПК(У)-3.4
РД-3	Готовность обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области проектирования оптических приборов и применения их на практике	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-3.3 И.ПК(У)-3.4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы расчета и проектирования оптических систем.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	16
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	64
Раздел 2. Оптические и оптические визуальные приборы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	16
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	64

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Основы расчета и проектирования оптических систем.**

*Краткое описание*

**Темы лекций:**

1. Основные законы геометрической оптики
2. Расчет хода лучей через центрированную систему поверхностей с осевой симметрией
3. Теория идеальной оптической системы
4. Элементы матричной оптики

**Темы практических занятий:**

1. Решение задач по теме «Теория идеальной оптической системы»

**Названия лабораторных работ:**

2. Графическое построение хода луча через линзу четырьмя способами.
3. Графическое построение хода луча через многокомпонентную систему четырьмя способами. Нахождение переднего и заднего фокуса системы.
4. Расчет характеристик линзы.
5. Расчет хода полного пучка лучей, отраженного зеркальной поверхностью.
6. Расчет объектива Кассегрена.
7. Расчет асферической плосковыпуклой линзы.
8. Расчет асферического мениска.
9. Расчет асферической плосковогнутой отрицательной линзы.
10. Расчет асферического отрицательного мениска.

**Раздел 2. Оптические и оптические визуальные приборы*****Краткое описание*****Темы лекций:**

5. Оптическая система глаза, характеристики и свойства глаза
6. Глубина резкости при наблюдении невооруженным и вооруженным глазом
7. Апертурные свойства оптических систем
8. Элементная база оптики и оптические системы приборов.

**Темы практических занятий:**

2. Решение задач по расчету зрачков и люков оптических систем.
3. Решение задач по расчету виньетирования.

**Названия лабораторных работ:**

10. Расчет оптической системы микроскопа.
11. Расчет оптической системы телескопа Кеплера.
12. Расчет оптической системы телескопа Ньютона.
13. Расчет объектива Кассегрена.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Агапов, Н. А. Прикладная оптика : учебное пособие / Н. А. Агапов. — Томск : ТПУ, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-4387-0791-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106743> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие / Г. С. Ландсберг. — 7-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 852 с. — ISBN 978-5-9221-1742-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105019> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Агапов Н.А. Пакет прикладных программ «Оптика»: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Н. А. Агапов, Е. В. Тюлькин, Н. Е. Россомахина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Отделение материаловедения. — 1 компьютерный файл (pdf; 9.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2020. — Заглавие с титульного экрана. URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m009.pdf> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 248А	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Полка - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 2 шт. Гониометр Г 5 - 1 шт.; Линейный источник питания Union TEST UT6005ED;0-60V-5A - 1 шт.; Фотометр - 2 шт.; Источник переменного тока APS-9301 - 1 шт.; Яркометр LS-100 KonicaMinolta - 1 шт.; Фотоприемное устройство на основе ПЗС-линейки - 1 шт.; Спектрофотометр СФ-46 - 1 шт.; Вольтметр универсальный В7-78/1 - 1 шт.; Гониометр ГС-5 - 1 шт.; Свечемер СМН - 1 шт.; Измеритель мощности GPM-8212 - 1 шт.; Генератор SFG-71003 - 2 шт.; Вольтметр универсальный "GDM-78255A" - 1 шт.; Гониометр - 1 шт.; Монохроматор УМ-2 - 1 шт.; Люксметр

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		<p>ТКА-ЛЮКС - 1 шт.; Калибровочный люксометр "ТКА-Люкс/Эталон" - 2 шт.; Дальномер лазерный Disto A5 - 1 шт.; Специализированный научно-лабораторный комплекс для измерения радиометрических, электрических, пространственно-временных параметров светотехнических устройств из светодиодов - 1 шт.; Фотометр скамья ФС-4М - 1 шт.; Источник постоянного тока PSS-3203 - 1 шт.; Мультиметр APPA 67 - 2 шт.; Цифровой мультиметр APPA-71 - 1 шт.; Люксометр "Аргус-01" - 1 шт.; Система визуализации БВО-3 МП - 2 шт.; Калиброванный спектрофотометр для высокоскоростных измерений AvaSpec-3648-USB2 - 1 шт.; Источник постоянного тока GPR-25H30D - 1 шт.; Яркоммер-колориметр CS-200 KonicaMinolta - 1 шт.; Источник питания АКИП-1101 - 3 шт.; Скамья оптическая ОСК-29 А - 1 шт.; Программируемый линейный трехканальный источник питания GPD-73303S - 2 шт.; Прецизионный измеритель/высокостабильный источник питания Keithley-2420-C - 1 шт.; Лабораторный спектроколориметр ТКА-ВД 01 - 2 шт.; Интерферометр Т-4 - 1 шт.; Специализированный научно-лабораторный комплекс для измерения электрических, спектрометрических, фотометрических и цветовых параметров светотехнических устройств - 1 шт.; Источник переменного тока APS-9301 GW - 1 шт.; Прибор УПИП-60 - 1 шт.; Монохроматор МУМ - 1 шт.; Прибор ДРГЗ-02 - 1 шт.; Осциллограф WJ 314 - 1 шт.; Прибор АКИП-4115/1А - 2 шт.; Фотоприемный модуль H5773-04 - 2 шт.; Источник питания GW CPR-73520HD - 1 шт.; Лейкометр - 1 шт.; Спектрофотометр ИСП-51 - 1 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView</p>
2.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, 12, 235</p>	<p>компьютер - 1 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView</p>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 250</p>	<p>Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 8 шт.; Экран Projecta Compact Electrol 113" 183x240 - 1 шт.; Макет оптической системы полупроводникового осветительного прибора - 1 шт.; Учебно-лабораторное оборудование Стенд "Энергосбережение в системах электрического освещения ЭССЭО2-С-Р" - 2 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic Проектор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 15 шт.</p>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Опотехника / специализация «Опτικο-электронные приборы и системы» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Агапов Н.А.

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «01» сентября 2020 г. № 36/1).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры ОМ ИШНПТ, д.т.н, профессор

  
подпись /Клименов В.А./