

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.

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2019г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

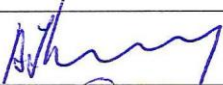
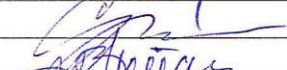

Расчет и конструирование световых приборов

Направление подготовки	12.03.02 Опотехника		
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., диф.зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
---------------------------	---------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Клименов В. А.
	Степанов С. А.
	Штанько В.Ф.

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		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность к математическому моделированию процессов и объектов оптоэлектроники 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	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей оптических явлений
				ПК(У)-2.1У1	Умеет использовать языки высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий
				ПК(У)-2.1З1	Знает основные математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений
		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)-2.2В1	Владеет опытом разработки численных методов
				ПК(У)-2.2У1	Умеет разрабатывать, реализовать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы
				ПК(У)-2.2З1	Знает об основных 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 оптоэлектроники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	И. ПК(У)-3.1	Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптоэлектроники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом разработки функциональных и структурных схем оптоэлектроники
				ПК(У)-3.1У1	Умеет определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями конструирования
				ПК(У)-3.1З1	Знает теоретические методы и программные средства 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	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом расчета, визуализации и моделирования действия оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения
				ПК(У)-3.2У1	Умеет обрабатывать и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения
				ПК(У)-3.2З1	Знает специализированное программное обеспечение для расчета, визуализации и моделирования действия оптических элементов и систем
		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	ПК(У)-3.3В1	Владеет опытом разработки проектно-конструкторской и технической документации 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
				ПК(У)-3.3У1	Умеет использовать системы автоматизированного проектирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			пользованием систем автоматизированного проектирования	ПК(У)-3.331	Знает требования стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности к опто-электронным приборам
		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	ПК(У)-3.4В1	Владеет опытом согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке
				ПК(У)-3.4У1	Умеет применять современные средства 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. Световые приборы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	16
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	64
Раздел 2. Расчет световых приборов с помощью программы LightTools	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	16
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	64

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Световые приборы

Введение. Общие сведения о световых приборах (СП). Назначение СП. Виды СП. Устройство и характеристики СП. Источники света, используемые в СП и их характеристики. Материалы, применяемые для СП и их свойства. Требования, предъявляемые к СП. Оптические системы световых и оптических приборов.

Методы светотехнических расчетов. Расчет СП по площади и яркости светлой части. Метод оптических изображений. Метод обратного хода лучей. Метод элементарных отображений. Свойства элементарных отображений. Расчет силы света оптического устройства. Расчет освещенности создаваемой оптическим устройством.

Темы лекций:

1. Устройство и характеристики СП. Источники света, используемые в СП и их характеристики.
2. Материалы, применяемые для СП и их свойства.
3. Требования, предъявляемые к СП.
4. Оптические системы световых и оптических приборов.

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. Расчет световых приборов с помощью программы LightTools

Что собой представляет программа LightTools. Какие расчеты можно производить с помощью LightTools. Работа в программе LightTools. Достоинства и недостатки программы. Тепловые расчеты световых приборов. Что дает программа LightTools. Тепловой расчет светодиодного светильника в программной среде SolidWorksFlowSimulation.

Темы лекций:

5. LightTools.
6. Какие расчеты можно производить с помощью LightTools.
7. Работа в программе LightTools. Достоинства и недостатки программы.
8. Тепловые расчеты световых приборов. Что дает программа LightTools.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

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. Россомехина; 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.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

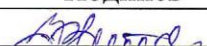
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, 12, 235	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест;
2.	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, 240	Компьютер - 1 шт.; Принтер - 3 шт. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Прибор TDS-2CMAХ - 1 шт.;Блок питания БНВ-16П - 1 шт.;Осветитель с ксеноновой лампой 150 W - 1 шт.;Спектрофотометр СФ-26 - 1 шт.;Импульсный ускоритель электронов "Импульс - 2" ГИН-400 - 1 шт.;Осциллограф С1-68 - 1 шт.;Фоторегистрирующий модуль Н10720-20 - 2 шт.;Монохроматор ДМР-4 - 1 шт.;Измеритель ИКТ-1 - 1 шт.;Блок питания Б 5-46 - 1 шт.;Оптический исследовательский комплекс для экспресс-анализа гетероструктур,медпрепаратов,веществ - 1 шт.;Автоматизированный двухлучевой сканирующий спектрофотометр для ИК-области СФ-256БИК - 1 шт.;Мультимер С 1-107 - 1 шт.;Измеритель энергии ИМО-2М - 1 шт.;Осциллограф С 7-10 Б - 1 шт.;Осциллограф С 1-108 - 1 шт.;Источник постоянного тока PSS-3203 - 1 шт.;Автоматизированный двухлучевой сканирующий спектрофотометр СФ-256УВИ+ПДО-7+ПЗО-10 - 1 шт.;Насос РР-1-05А - 1 шт.;Спектрофотометр ИСП-30 - 1 шт.;Монохроматор МДР-23 - 1 шт.;Генератор Ш-1 - 1 шт.;Вакууметр - 1 шт.;Мультимер Ф-139 - 1 шт.;Система визуализации БВО-3 МП - 1 шт.;Вакууметр ВИТ-2 - 2 шт.;Источник Ш-8 - 1 шт.;Монохроматор УМ-2 - 3 шт.;Вакууметр ВБМ - 2 шт.;Блок БМВ-16П - 1 шт.


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Оптотехника / специализация «Опτικο-электронные приборы и системы» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Штанько В.Ф.

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019 г. № 19/1).

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



/Клименов В.А./

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения(протокол)
2019/2020 учебный год	1. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 2. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «01» сентября 2020 г. № 36/1