

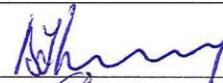
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ
 Яковлев А.Н.
 «07» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| Прикладная оптика | | |
|--|---|-----|
| Направление подготовки/ специальность | 12.03.02 Опготехника | |
| 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 - руко- водитель отделения Руководитель ООП Преподаватель |  | Клименов В. А. |
| |  | Степанов С. А. |
| |  | 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 | | Составляющие результатов освоения (описатели компетенций) | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---|---|-------------|--|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование | | |
| ПК(У)-2 | Способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники 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 оплотехники на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | И. ПК(У)-3.1 | Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, 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 оплотехники | | |
| | | | | ПК(У)-3.1У1 | Умеет определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями конструирования | | |
| | | | | ПК(У)-3.1З1 | Знает теоретические методы и программные 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 | ПК(У)-3.2В1 | Владеет опытом расчёта, 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 программного обеспечение для расчёта, 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 систем автоматизированного проектирования | 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 |
| | | | | | | ПК(У)-3.3З1 | Знает требования стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности к оптико-электронным приборам |
| | | | | | | | |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| | | 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. 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 | РД-1 | Лекции | 16 |

| | | | |
|---------------------------------|------|------------------------|----|
| и оптические визуальные приборы | РД-2 | Практические занятия | 12 |
| | РД-3 | Лабораторные занятия | 16 |
| | | Самостоятельная работа | 64 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы расчета и проектирования оптических систем.

В разделе излагаются основные законы геометрической оптики, методы расчета хода луча через оптические поверхности с осевой симметрией, матричные методы анализа и расчета основных параметров оптических систем в параксиальном приближении, элементы габаритного расчета. Теоретические знания закрепляются решением задач на практических и лабораторных работах.

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

В разделе изучаются диафрагмы оптических систем, их свойства, методы расчета их положения и влияния на распространение световых потоков в системе, проводится их классификация, изучаются конструкция и принципы работы основных типов оптических систем – фотообъектива, микроскопа и телескопа, их элементная база.

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 МВ). — 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.

Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2. 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

4. 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

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

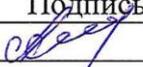
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | 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, 250 | Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 8 шт.; Экран ProjectaCompactElectrol 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.; Проектор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 15 шт. |
| 3. | 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 СМИ - 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 ТКА-ЛЮКС - 1 шт.; Калибровочный люксметр "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.; Люксметр "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.; Яркометр-колориметр CS-200 KonicaMinolta - 1 шт.; Источник питания АКПП-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-С - 1 шт.; Лабораторный спектроколориметр ТКА-ВД 01 - 2 шт. |

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|---|------------------------------------|--|
| | | 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 АКПП-4115/1А - 2 шт.;Фотоприемный модуль Н5773-04 - 2 шт.;Источник питания GW CPR-73520HD - 1 шт.;Лейкометр - 1 шт.;Спектрофотометр ИСП-51 - 1 шт.; |

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

Разработчик

| Должность | Подпись | ФИО |
|-----------|---|-------------|
| Профессор |  | Агапов Н.А. |

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


подпись /Клименов В.А./

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 |
| | | |
| | | |