

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы светотехники			
Направление подготовки/ специальность	12.03.02 Опототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Лазерная и световая техника		
Специализация	Оптико-электронные приборы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	40	
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Степанов С. А.
Преподаватель			Вильчинская С.С.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения
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
		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
ПК(У)-5	Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества изделий оптических, оптико-электронных систем, приборов, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения	И. ПК(У)- 5.1	Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического маршрута изготовления оптических, оптико- электроннных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-5.2	Осуществляет исследование и анализ несоответствий в конструкторской документации
		И. ПК(У)-5.3	Вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-5.4	Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-5.6	Внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных приборов и систем, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения
ПК(У)-6	Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	И. ПК(У)- 6.1	Разрабатывает технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
		И. ПК(У)-6.2	Разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
		И. ПК(У)-6.4	Разрабатывает методики сборки и юстировки оптоэлектроники, оптических и оптико- электроннных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Проводить светотехнические измерения	И. ПК(У)- 5.1 И. ПК(У)-5.2 И. ПК(У)-5.3 И. ПК(У)-5.4 И. ПК(У)-5.6
РД2	Проводить световые расчеты осветительной установки.	И. ПК(У)- 3.1 И. ПК(У)-3.2 И. ПК(У)-3.4
РД3	Знать номенклатуру и принцип работы источников света, основные характеристики источников света, достоинства и недостатки.	И. ПК(У)- 6.1 И. ПК(У)-6.2 И. ПК(У)-6.4

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

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Энергетические величины и единицы оптического излучения	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 2. Световые величины и единицы	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 3. Тепловое излучение и люминесценция	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 4. Источники света	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Энергетические величины и единицы оптического излучения

Излучение и его природа. Волновые свойства излучения. Квантовые свойства излучения. Спектры излучения. Энергия и поток излучения. Распределение потока излучения по спектру. Оптические характеристики тел и сред.
Сила излучения. Энергетическая светимость (излучательность) и освещенность (облученность). Энергетическая яркость. Энергетические величины импульсного излучения. Спектральные величины излучения.

Раздел 2. Световые величины и единицы

Световой поток. Световые свойства материалов. Сила света. Освещенность. Светимость и яркость. Нестационарные световые процессы. Краткие сведения о методах визуальной и физической фотометрии. Практическое использование методов визуальной и физической фотометрии.

Приемники и эффективные характеристики оптического излучения. Глаз как приемник излучения. Основные характеристики приемников излучения. Эффективный поток излучения. Системы эффективных величин. Эффективные коэффициенты оптического излучения. Устройство и особенности глаза как приемника. Основные функции зрения. Основы фотометрических расчетов.

Простейшие равномерные излучатели и их характеристики. Типы равномерных излучателей. Основные закономерности и характеристики многократных отражений. Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока.

Названия лабораторных работ:

1. Измерение освещенности
2. Измерение яркости

Раздел 3. Тепловое излучение и люминесценция

Природа теплового излучения. Закон Кирхгофа. Черное тело и его модель.

Закон Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Излучение реальных тел. Эквивалентные температуры. Общие сведения о тепловых источниках излучения. Природа и механизм люминесценции. Классификация явлений люминесценции. Применение люминесценции. Люминофоры.

Раздел 4. Источники света

Лампы накаливания. Люминесцентные лампы. Светоизлучающие диоды.

Цвет и цветовые расчеты.

Общие сведения о цвете и цветовосприятии. Колориметрия. Аддитивное и субтрактивное образование цвета. Построение колориметрических систем. Система RGB. Графическое изображение цветности. Преобразование колориметрических систем. Расчетная система XYZ. Система L, λ_d, p . Стандартные источники белого излучения

A, B, C, E . Цветовые атласы. Цветовые расчеты в системе XYZ. Метод избранных ординат.

Равноконтрастные системы. Измерение цветовой температуры. Индекс цветопередачи. Общие сведения о получении цвета и его практическом применении. Оценка качества воспроизведения цвета и способы измерения цвета.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока.
2. Расчет осветительной установки с помощью программных комплексов и калькулятора освещенности

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Шашлов, А. Б. Основы светотехники : учебник / А. Б. Шашлов. — 2-е. — Москва : Логос, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-98704-586-2. — Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126141> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сергеева, О. Н. Сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Основы оптики и светотехники» : учебно-методическое пособие / О. Н. Сергеева, Г. М. Некрасова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134195> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Некрасова, Г. М. Методические указания по самостоятельной работе студентов. Основы оптики и светотехника : методические указания / Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134233> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронный курс «Основы светотехники» Internet-ресурс в среде LMS Moodle <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1711>

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

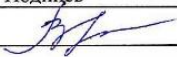
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2.	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.;Яркомер-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.;Интеферометр 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 Н5773-04 - 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; DassaultSystemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
3.	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.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; DassaultSystemes 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.

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

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Вильчинская С.С.

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

 /Клименов В.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения
2021/22 учебный год	1. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021г. №54