

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.
«08» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы светотехники			
Направление подготовки/ специальность	12.03.02 Опотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оптико-электронные приборы и системы		
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
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		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схемотехническом 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 определять 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
		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
ПК(У)-5	Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества изделий	И. ПК(У)- 5.1	Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического маршрута изготовления оптических, оптико-	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом согласования разработанной конструкторской документации с технологами с учётом особенностей технологического маршрута изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
				ПК(У)-5.1З1	Знает основные этапы технологического маршрута изготовления оптических,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	оптических, оптико-электронных систем, приборов, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения		электронных, механических блоков, узлов и деталей		оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-5.2	Осуществляет исследование и анализ несоответствий в конструкторской документации	ПК(У)-5.2B1	Владеет опытом исследований и анализа несоответствий в конструкторской документации
				ПК(У)-5.231	Знает нормы разработки 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	ПК(У)-5.3У1	Умеет вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
				ПК(У)-5.331	Знает технологические особенности изготовления 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	ПК(У)-5.4У1	Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
				ПК(У)-5.431	Знает основное содержание технологических карт 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)-5.6B1	Владеет опытом внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных приборов и систем, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения
				ПК(У)-5.631	Знает 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	ПК(У)-6.1B1	Владеет опытом разработки технических заданий для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
				ПК(У)-6.1У1	Умеет собирать исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
				ПК(У)-6.131	Знает необходимые требования для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
		И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-6.2	Разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК(У)-6.2B1	Владеет опытом разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
				ПК(У)-6.231	Знает содержание габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
		И. ПК(У)-4.3	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом	ПК(У)-6.4B1	Владеет опытом разработки методики сборки и юстировки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
				ПК(У)-6.431	Знает специальную оснастку для разработки методик сборки и юстировки

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			результатов контроля качества изделия		оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

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)-3.3 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 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-4.3

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 равнояркие излучатели и их характеристики. Типы равноярких 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>. — 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>. — 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

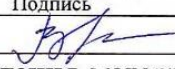
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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)	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 Konica Minolta - 1 шт.; Фотоприемное устройство на основе ПЗС-линейки - 1 шт.; Спектрофотометр СФ-46 - 1 шт.; Вольтметр

	634028 Томская область, г. Томск, Тимаковаулица, 12, 248А	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.; Яркоммер-колориметр CS-200 Konica Minolta - 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 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; 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
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 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Опотехника / специализация «Опτικο-электронные приборы и системы» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Вильчинская С.С.

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «31» мая 2018 г. № 5).

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