

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

Источники и приемники оптического излучения			
Направление подготовки/ специальность	12.03.02 Оптотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Лазерная и световая техника		
Специализация	Оптико-электронные приборы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	72	
Самостоятельная работа, ч		108	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	экз.	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения		Клименов В. А.	
Руководитель ООП		Степанов С. А.	
Преподаватель		Валиев Д.Т.	

2020г.

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
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений	И.ОПК(У)-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-3.1В2	Владеет типовыми методиками выполнения оптических измерений различных величин и характеристик
				ОПК(У)-3.1У2	Умеет планировать эксперимент для получения данных с целью решения определенной научно-технической задачи
				ОПК(У)-3.1З2	Знает методы и принципы оптических и светотехнических измерений и исследований
		И.ОПК(У)-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.2В2	Владеет навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований оптических материалов и изделий из них
				ОПК(У)-3.2У2	Умеет проводить фотометрические и оптические измерения с выбором технических средств и обработкой результатов
				ОПК(У)-3.2З2	Знает отдельные типы оптических, светотехнических и лазерных приборов и систем, особенности их конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации
ПК(У)-7	Способность к организации контроля качества выпускаемой оптической продукции	И.ПК(У)-7.1	Разрабатывает методики контроля качества выпускаемой оптической продукции	ПК(У)-7.1У1	Умеет разрабатывать методики контроля качества выпускаемой оптической продукции
				ПК(У)-7.1З1	Знает современные методики контроля качества выпускаемой оптической продукции
		И.ПК(У)-7.2	Определяет перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции	ПК(У)-7.2У1	Умеет определять перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции
				ПК(У)-7.2З1	Знает типовое оборудование, необходимое для контроля качества выпускаемой оптической продукции

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	Знать физические принципы, лежащие в основе приемников и источников излучения		И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД2	Знать основные типы приемников и источников оптического излучения применяемых в современных приборах		И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД3	Знать основные тенденции, направления и перспективы развития приборов на основе приемников и источников оптического излучения		И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД4	Уметь осуществлять выбор приемников оптического излучения		И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-7.2
РД5	Уметь измерять характеристики излучения источников и приемников оптического излучения		И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД6	Уметь рассчитывать оптимальные режимы работы приемников и источников		И.ПК(У)-7.1 И.ОПК(У)-3.2

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. Источники оптического излучения и их характеристики	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД5	Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Источники некогерентного излучения. Тепловые излучатели	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД5 РД6	Самостоятельная работа	18
Раздел 3. Люминесцентные и газоразрядные источники излучения	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД5 РД6	Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Полупроводниковые источники света. Светодиоды. Органические светодиоды	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД5 РД6	Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Классификация приемников оптического излучения их параметры и характеристики	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4 РД5	Самостоятельная работа	20
Раздел 6. Приемники оптического излучения на основе внутреннего фотоэффекта	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4 РД5 РД6	Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Приемники оптического излучения на основе внешнего фотоэффекта	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4 РД5 РД6	Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Многоэлементные приемники излучения	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4 РД5	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Источники оптического излучения и их характеристики

Введение в дисциплину. Оптическое излучение. Энергетическая и световая системы величин. Оптические и светотехнические характеристики тел. ИОИ: Определения и принцип действия. Параметры источников света. Основные типы источников света, области применения и тенденции развития.

Темы практических занятий:

1. Оптическое излучение.
2. Фотометрические величины.
3. Фотометрические расчеты

Названия лабораторных работ:

Техника безопасности при работе с электрическими и оптическими системами

Раздел 2. Источники некогерентного излучения. Тепловые излучатели.

Тепловые источники света. Основные законы теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Вина. Закон Планка. Лампы накаливания. Устройство ЛН. Классификация. Маркировка ЛН. Параметры ЛН. Галогеновый цикл. Галогенные лампы накаливания. Устройство ГЛН. Основные Типы ламп. Области применения

Темы практических занятий:

1. Тепловое излучение

Названия лабораторных работ:

Измерение светового потока с помощью фотометрического шара
Измерение спектров излучения

Раздел 3. Люминесцентные и газоразрядные источники излучения

Особенности ГЛ и области применения. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Классификация ГЛ. Люминофоры. Преобразование излучения разряда при помощи люминофоров. Электрические характеристики. Холодные катоды. Накаленные катоды. Люминесцентные лампы. Классификация ЛЛ. Маркировка ЛЛ. Принцип действия. Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Классификация. Основные типы РЛВД и их характеристики. Лампы типа ДРЛ. Лампы типа ДРШ. Металлогалогенные лампы. Натриевые лампы. Ксеноновые лампы. Пускорегулирующая аппараты.

Темы практических занятий:

1. Источники излучения. Поглощение излучения в атмосфере

Названия лабораторных работ:

Изучение спектрального состава излучения газоразрядных ламп разного типа

Раздел 4. Полупроводниковые источники света. Светодиоды

Физические принципы работы светодиодов. Процессы в полупроводниках: инжекция и излучательная рекомбинация в полупроводниковых гетероструктурах. Основные светотехнические, электрические и тепловые характеристики СД. Мощные СД и светодиодные модули. Конструктивное исполнение и способы применения. Светодиодные источники белого света. Световые приборы на основе СД: конструктивно-технологические, электрические и тепловые решения. Приборы и методы измерения основных параметров СД. Срок службы СД и методы его оценки. Области применения.

Темы практических занятий:

1. Расчет электрических и оптических характеристик светодиодов

Названия лабораторных работ:

Исследование характеристик светоизлучающих диодов

Раздел 5. Классификация приемников оптического излучения их параметры и характеристики

Параметры и характеристики приёмников излучения. Параметры ПОИ. Фоновые

характеристики, Частотные характеристики

Темы практических занятий:

1. Пересчет параметров приемников оптического излучения

Названия лабораторных работ:

Измерение силы света.

Раздел 6. ПОИ на основе внутреннего фотоэффекта

Принцип действия приёмников на основе внутреннего фотоэффекта. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Приемники с внутренним усилением фототока. Области применения

Темы практических занятий:

1. Пересчет параметров приемников оптического излучения на основе внутреннего фотоэффекта

Названия лабораторных работ:

Градуировка селенового фотоэлемента для световых измерений и исследование схем его включения

Раздел 7. ПОИ на основе внешнего фотоэффекта

Принцип действия приёмников. Электровакуумные фотоэлементы. ФЭУ. Диссекторы. Электронно-оптические преобразователи. Сцинтилляционные детекторы. Сцинтилляторы. Области применения.

Темы практических занятий:

1. Пересчет параметров приемников оптического излучения на основе внешнего фотоэффекта

Названия лабораторных работ:

Измерение относительной спектральной чувствительности приемников света

Раздел 8. Многоэлементные приемники излучения

Приборы с зарядовой связью. Многоэлементные ПОИ на основе фотодиодов и фоторезисторов. Параметры и характеристики. Области применения.

Темы практических занятий:

1. Пересчет параметров приемников оптического излучения

Названия лабораторных работ:

Изучение работы фотоприемников при измерении переменных во времени излучений

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Источники и приемники : учебно-методическое пособие / Г. Г. Ишанин, Н. К. Мальцева, А. В. Рождественский, А. Т. Сычевский. — Санкт-Петербург : НИУ

- ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 — 2010. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43461> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ишанин, Г. Г. Приемники оптического излучения на внешнем фотоэффекте : учебное пособие / Г. Г. Ишанин, Н. К. Мальцева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43464> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Ишанин, Г. Г. Приемники оптического излучения : учебное пособие / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; под редакцией В. В. Коротаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1048-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53675> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Датчики : справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой, Г. Г. Ишанин. — Москва : Техносфера, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-94836-316-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73560> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-5149-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133479> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

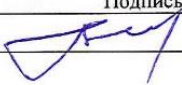
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 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 Konica Minolta - 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 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.; 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 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

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

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Валиев Д.Т.

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:

[illegible]