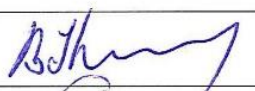
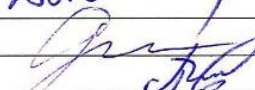
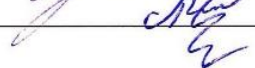


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
 Яковлев А.Н.
«01» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Оптические материалы и технологии			
Направление подготовки	12.03.02 Оптотехника		
Образовательная программа	Оптотехника		
Специализация	Оптико-электронные приборы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШ НПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения		Клименов В. А.	
Руководитель ООП		Степанов С. А.	
Преподаватель		Полисадова Е.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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Р5	ОПК(У)-4.В3	Владеет опытом исследования основных оптических и/или физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов
			ОПК(У)-4.У3	Умеет выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований
			ОПК(У)-4.33	Знает типовые технологические процессы и оборудование оптического и светотехнического производства
ПК(У)-11	Способность к организации входного контроля материалов и комплектующих изделий	Р9	ПК(У)-11.В1	Владеет опытом организации входного контроля оптических материалов и изделий
			ПК(У)-11.31	Знает типовые методики организации входного контроля оптических материалов и изделий
ПК(У)-12	Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов	Р9	ПК(У)-12.У1	Умеет проводить метрологический контроль качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов Знает технологические процессы производства оптических и оптико-электронных приборов и их элементов
			ПК(У)-12.31	Знает технологические процессы производства оптических и оптико-электронных приборов и их элементов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю 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	Знать основные тенденции и направления развития световой, оптической и лазерной техники, оптического и светотехнического материаловедения и оптических и светотехнических технологий	ОПК(У)-4.В3 ОПК(У)-4.У3 ОПК(У)-4.33 ПК(У)-12.31
РД-2	Знать основы современных представлений о структуре, оптических, физических и физико-химических свойствах оптических материалов различных классов; основные особенности различных технологий синтеза оптических кристаллов; оптических стекол	ПК(У)-11.В1 ПК(У)-11.31 ПК(У)-12.31
РД-3	Знать типовые технологические процессы и оборудование оптического и светотехнического производства	ОПК(У)-4.33
РД-4	Уметь использовать современное оборудование для исследования	ПК(У)-12.У1

	оптических материалов	
РД-5	Уметь самостоятельно решать технологические задачи на основе анализа существующих знаний и методик	ПК(У)-11.31
РД-6	Владеть навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований оптических материалов и изделий из них	ПК(У)-11.В1
РД-7	Владеет опытом наладки, настройки и эксплуатации оптической, световой и лазерной техники для решения различных задач.	ПК(У)-11.В1

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.
Взаимодействие среды и лучистого потока.	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Строение и оптические свойства вещества.	РД-2	Лекции	6
	РД-4	Лабораторные занятия	8
	РД-5	Самостоятельная работа	20
	РД-7		
Пропускающие оптические материалы и светотражающие технические материалы, покрытия.	РД-2	Лекции	4
	РД-6	Лабораторные занятия	10
	РД-7	Самостоятельная работа	20
Основы технологии изготовления оптических деталей	РД-3	Лекции	2
	РД-5	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Взаимодействие среды и лучистого потока.

Роль материаловедения в развитии техники и технологии.

Классификация оптических материалов по типу взаимодействия с излучением, строению и области применения.

Природа, свойства и законы распространения оптического излучения в веществе. Спектральные и интегральные оптические характеристики. Закон Бугера-Ламберта-Беера. Оптические явления на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Поляризация света при отражении от диэлектриков; закон Брюстера. Рассеяние света материалами. Воздействие света на материалы: внешний и внутренний фотоэффект, фотохимические реакции, эффекты люминесценции и фотохромизма

Темы лекций:

1. Классификация оптических материалов по типу взаимодействия с излучением, строению и области применения.
2. Природа, свойства и законы распространения оптического излучения в веществе. Спектральные и интегральные оптические характеристики.

Названия лабораторных работ:

1. Поляризация и угловое распределение света при отражении от различных поверхностей.
2. Измерение спектрального и интегрального коэффициентов пропускания светотехнических материалов.

Раздел 2. Строение и оптические свойства вещества.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ТВЕРДЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.
Ионная и электронные подсистемы кристаллов. Основные типы кристаллических решеток. Реальные кристаллические структуры. Типы связей в кристаллах. Энергетические зоны; зонное строение металлов, полупроводников и диэлектриков. Оптические спектры диэлектрических и п/п кристаллов. Собственные и примесные центры окраски. Связь энергетической структуры вещества с оптическими свойствами.

Кристаллы для использования в ИК-области спектра. Кристаллы для генерации лазерного излучения. Кристаллы для управления оптическим излучением. Оптические поликристаллы (оптическая керамика).

Основы теории люминесценции. Энергетическая модель кристаллофосфора. Дефекты кристаллической решетки люминофора; центры свечения, захвата и тушения; виды активации; активаторы и соактиваторы. Оптические переходы с поглощением и испусканием фотонов. Механизмы люминесценции при внутрицентровом и зона-зонном возбуждении.

Люминофоры: типы, свойства. Технология получения люминофоров. Основные этапы синтеза; получение исходных материалов; получение основания люминофора; термическая обработка шихты; прокаливание, отжиг люминофоров; проблема стойкости люминофоров.

Виды и свойства поликристаллов. Лазерная керамика. Технологии получения.

Темы лекций:

3. СТРУКТУРА ТВЕРДЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.
4. КРИСТАЛЛОФОСФОРЫ
5. СИТАЛЛЫ И КЕРАМИЧЕСКИЕ ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Названия лабораторных работ:

3. Исследование спектров и температурного тушения люминесценции фотолюминофоров.
4. Исследование характеристик электролюминесцентного конденсатора.
5. Исследование спектров и температурного тушения люминесценции фотолюминофоров.
6. Исследование люминесценции светоизлучающих диодов.

Раздел 3. Пропускающие оптические материалы и светоотражающие технические материалы, покрытия.

Кристаллическое и стеклообразное состояния вещества. Структура и химический состав силикатного стекла. Составы промышленных стекол. Оптическое бесцветное стекло; оптические постоянные: показатель преломления, средняя и частные дисперсии, относительные частные дисперсии, коэффициент средней дисперсии.

Классификация оптических стекол. Диаграмма Аббе. Маркировка промышленных стекол. Нормируемые показатели качества стекла, классы и группы допуска на отклонения от нормы. Химические, механические, термические и электрические свойства стекла.

Состав шихты для варки оптического стекла. Виды стекловаренных печей. Технологические этапы, температурные режимы варки стекла. Методы варки специальных видов стекол.

Темы лекций:

6. ПРИРОДА И СВОЙСТВА СТЕКЛА.
7. НОРМИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СТЕКЛА.
8. ПОКРЫТИЯ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Названия лабораторных работ:

7. Изучение индикатрис рассеяния света материалами

Раздел 4. Основы технологии изготовления оптических деталей.

Требования к оптическим деталям и методы их изготовления.

Основные типы деталей; свойства шлифованных и полированных поверхностей; допуски на точность изготовления, чистоту полированных поверхностей оптических деталей. Виды операций обработки стекла.

Виды и технологические этапы производства заготовок. Способы промышленной разделки стекла; термическая обработка.

Темы лекций:

9. ПРОИЗВОДСТВО ЗАГОТОВОК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.

Названия лабораторных работ:

8. Определение остаточных напряжений в стекле.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- работу студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
- выполнение индивидуальных домашних заданий,
- перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,

- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучение инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовку к коллоквиуму, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Оптические материалы и технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. С. Вильчинская, В. М. Лисицын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m247.pdf>

2. Зверев, В. А. Оптические материалы : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1899-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67465> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1734-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60655> — 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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 124	Компьютер - 4 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 2 шт.;Тумба подкатная - 3 шт.; Стенд для технологических применений ультрафиолетового спонтанного излучения - 1 шт.;Осветитель ОИ-28 - 1 шт.;Портативные весы Scout STX2201 - 1 шт.;Измеритель энергии ИМО-2М - 1 шт.;Стенд для исследования генерации мощных лазерных импульсов - 1 шт.;Вакууметр - 1 шт.;Спектрофотометр ИСП-30 - 1 шт.;Станок токарный ТВ-4 - 1 шт.;Выпрямитель ТЭС-15 - 1 шт.;Импульсный оптический спектрометр с наносекундным временным разрешением - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Оптика / специализация «Оптико-электронные приборы и системы» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Полисадова Е.Ф.

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры Лазерной и световой техники (протокол от «15» мая 2017 г. № 259).

/Заведующий кафедрой ЛиСТ ИШНПТ,
д.ф.-м.н., профессор


подпись /Полисадова Е.Ф./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения(протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «05» сентября 2018г. № 8
2019/2020уч ебный 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