

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» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Лазерные технологии и оборудование**

Направление подготовки/ специальность	<b>12.03.02 Опотехника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Лазерная и световая техника</b>		
Специализация	<b>Оптико-электронные приборы и системы</b>		
Уровень образования	<b>высшее образование - бакалавриат</b>		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>8</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>5</b>		
Виды учебной деятельности	<b>Временной ресурс</b>		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>22</b>	
	Практические занятия	<b>11</b>	
	Лабораторные занятия	<b>33</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>66</b>	
Самостоятельная работа, ч		<b>114</b>	
<b>ИТОГО, ч</b>		<b>180</b>	

Вид промежуточной  
аттестации

**экзамен**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОМ ИШНПТ**

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

Клименов В. А.

Степанов С. А.

Ципилев В. П.

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
ПК(У)-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей	И. ПК(У)-4.1	Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом разработки технологических процессов изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
				ПК(У)-4.1З1	Знает основные технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-4.2	Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПК(У)-4.2У1	Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
				ПК(У)-4.2З1	Знает основные методики контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
		И. ПК(У)-4.3	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	ПК(У)-4.3В1	Владеет опытом разработки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
				ПК(У)-4.3У1	Умеет вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
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)-6.1В1	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)-6.1З1	Знает необходимые требования для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
		И. ПК(У)-6.3	Разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК(У)-6.3В1	Владеет опытом разработки общих видов специальной оснастки для изготовления оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
				ПК(У)-6.3З1	Знает содержание общих видов специальной оснастки для изготовления оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
		И. ПК(У)-6.4	Разрабатывает методики сборки и юстировки оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки	ПК(У)-6.4В1	Владеет опытом разработки методики сборки и юстировки оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
				ПК(У)-6.4З1	Знает специальную оснастку для разработки методик сборки и юстировки оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

## 2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения
Код	Наименование	

		<b>компетенции</b>
РД1	Готовность к разработке схем, принципов функционирования и построения лазерных технологических установок для реализации конкретной технологической операции. Готовность к эксплуатации, градуировке и настройке оптического тракта лазерных технологических комплексов.	И. ПК(У)- 4.1-4.3 И. ПК(У)-6.3 И. ПК(У)-6.4
РД2	Знание принципов, на которых основано технологическое применение лазерных установок, физических процессов, происходящих при лазерной обработке материалов, сплавов и неметаллических образцов, тенденций развития лазерных технологий. Знание методов управления технологическим процессом и основных технологических приемов.	И. ПК(У)- 4.1-4.3 И. ПК(У)-6.3 И. ПК(У)-6.4
РД3	Готовность обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области лазерной техники и лазерных технологий, оптических методов исследования, оптического материаловедения.	И. ПК(У)- 4.1-4.3 И. ПК(У)-6.3 И. ПК(У)-6.4
РД4	Готовность применять полученные знания, умения и навыки в области лазерной обработки материалов, в транспортировке мощных лазерных пучков, в лазерной измерительной технике, в использовании лазеров в народном хозяйстве (энергетика, лазерная связь, лазерная медицина, военное дело).	И. ПК(У)- 4.1-4.3 И. ПК(У)-6.3 И. ПК(У)-6.4

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.
<b>Раздел1. Технологические лазеры. Устройство, работа и параметры излучения</b>	РД1	Лекции	<b>6</b>
	РД2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>28</b>
<b>Раздел2. Оптика лазерных пучков и лазерных технологических установок (комплексов)</b>	РД1	Лекции	<b>6</b>
	РД2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>28</b>
<b>Раздел 3. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах</b>	РД1	Лекции	<b>5</b>
	РД2	Практические занятия	<b>3</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>29</b>
<b>Раздел 4. Оборудование для лазерных технологий</b>	РД1	Лекции	<b>5</b>
	РД2	Практические занятия	<b>4</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>9</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>29</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Технологические лазеры. Устройство, работа и параметры излучения**

*В данном разделе будут рассмотрены общие основы лазерных технологий, некоторые типы лазеров, изучены некоторые особенности технологии лазерной обработки.*

#### **Раздел 2. Оптика лазерных пучков и лазерных технологических установок (комплексов)**

*В данном разделе будут рассмотрены оптические системы лазерных технологических*

*комплексов (свойства, формирование, транспортировка, преобразование лазерных пучков), элементная база установок, техника безопасности при работе с технологическими лазерами, применение лазерных комплексов в навигации.*

### **Раздел 3. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах**

*В данном разделе будут рассмотрено применение лазеров в навигации, измерителях малых толщин и микроперемещений, энергетике и военном деле, медицине, лазерная связь, Лазерное возбуждение химических реакций в энергетических материалах.*

### **Раздел 4. Оборудование для лазерных технологий**

*В данном разделе будут рассмотрены составляющие части лазерного технологического оборудования, универсальные лазерные технологические комплексы, промышленные образцы лазерных комплексов.*

## **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
- 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
- Изучение литературных источников, в том числе с использованием интернет ресурсов материалов, отраженных в содержании разделов дисциплины
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме
- Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Федоров, Б. М. Технология и оборудование лазерной обработки : учебно-методическое пособие : в 2 частях / Б. М. Федоров, Н. А. Смирнова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 2 — 2014. — 32 с. — ISBN 978-5-7038-3831-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58393> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вейко, В. П. Введение в лазерные технологии : учебное пособие / В. П. Вейко, А. А. Петров, А. А. Самохвалов ; под редакцией В. П. Вейко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136501> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Медицинские аспекты использования лазерных технологий : учебное пособие / Т. А. Ермолина, Н. А. Мартынова, О. Е. Карякина, А. В. Красильников. — Архангельск : САФУ, 2014. — 167 с. — ISBN 978-5-261-00883-5. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96568>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; 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) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 032А	Термостат ИН-16 - 1 шт.;Блок питания БНВ 3-0.5 - 4 шт.;Станок фрезерный настольный ЖМО-2 - 1 шт.;Станок токарный настольный ВД-920W - 1 шт.;Измеритель ИКТ-1М - 1 шт.;Станкограночный шлифовальный YSG-96 - 1 шт.;Сушилка СРТ-200 - 1 шт.;Станок токарный настольный 16ТОО-2П - 1 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 032Б	Осциллограф цифровой 4-канальный "TDS2024C" - 1 шт.;Фотоприемное устройство с ФЭУ - 1 шт.;Источник питания Б5-47 - 1 шт.;Скамья ОСК-2ЦЛ - 1 шт.;Система лазерной сварки "BlackLight" - 1 шт.;Интерферометр ИГ-28 - 1 шт.;Прибор фЭР-7 - 1 шт.;Монохроматор МДР-204 + дифракционная решетка на 1900-8000 нм и доп. отрезающий фильтр 5,3-9,3 мкм - 1 шт.;Скамья оптическая СО 1 М - 5 шт.;Стол оптический - 1 шт.;Монохроматор МУМ - 3 шт.;Приставка СОК-1-1 - 2 шт.;Лазерныйисследовательский комплекс на основе мощного импульсно-периодического наносекундного СО2-лазера(длина волны 10600нм) с дифракционным пучком излучения - 1 шт.;Осциллограф цифровой DPO-3034 - 1 шт.;Лазер ЛГИ-109 - 1 шт.;Измеритель ОСИСМ - 2 шт.;Прибор СОК-1 - 1 шт.;Блок питания БНВ 3-09 - 1 шт.;Насос VG-250 - 1 шт.;Параметрический генератор света - 1 шт.;Измеритель ИКТ-1Н - 5 шт.;Испытание оптических импульсов ОИ-9-5 - 1 шт.;Детектор лазерного излучения (пирозлектрический датчик) "PE10BF-C" - 1 шт.;Изделие КСС-111 - 1 шт.;Спектрофотометр СФ-26 - 1 шт.;Прибор ГОС-301 - 1 шт.;Генератор ГОС-1001 - 1 шт.;Генератор ГЗН-16 - 1 шт.;Лабораторный комплекс Физические основы оптики - 1 шт.;Осциллограф GDS-806С - 1 шт.;Измеритель энергии (мощности) лазерного пучка "Nova" - 1 шт.;Паяльная станция Lukey 8520 - 1 шт.;Лабораторный лазерный комплекс на основе Nd: YAG лазера - 1 шт.;Измеритель ИМ-2-Н - 2 шт.;Скамья оптическая ОСК-2 - 1 шт.;Пресс - 1 шт.;Осциллограф WP7100А - 1 шт.;
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 032В	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест;

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

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
профессор		Ципилев В.П.

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