

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ
 _____ Манабаев К. К.
 «__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная,

Проектирование оптико-электронных приборов

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

Вид промежуточной аттестации	экз. диф. зач.	Обеспечивающее подразделение	ОМ
---------------------------------	---------------------------	---------------------------------	-----------

Руководитель ОМ	Клименов В.А.
Руководитель ООП	Степанов С.А.
Преподаватель	Штанько В.Ф. Валиев Д.Т.

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 оптоэлектронной и схемотехнической элементной базой, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	И. ПК(У)-3.1	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)-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль механических, оптических, оптико-электронных узлов и деталей	И. ПК(У)-4.1	Разрабатывает 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
		И. ПК(У)-4.3	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
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-электронных, 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 Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-5.5	Производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства
		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
		И. ПК(У)-5.7	Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов
		И. ПК(У)-5.8	Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптикоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
		И. ПК(У)-5.9	Согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей
	Способность к проектированию оснастки и специального	И. ПК(У)-6.2	Разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения
ПК(У)-6	инструмента, предусмотренных технологий изготовления оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	И. ПК(У)-6.3	Разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
		И. ПК(У)-6.5	Оформляет заявки на изготовление оснастки службами организации
		И. ПК(У)-6.6	Оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах

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		
Код	Наименование	Индикатор достижения компетенции
РД 1	Выполнять анализ, расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники.	И. ПК(У)- 3.1 И. ПК(У)-3.2 И. ПК(У)-3.3 И. ПК(У)-3.4 И. ПК(У)-5.2
РД 2	разрабатывать технологическую документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей	И. ПК(У)- 4.1 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)- 5.1 И. ПК(У)-4.3 И. ПК(У)-5.2 И. ПК(У)-5.7 И. ПК(У)-5.9
РД3	контролировать качество изделий оптических, оптико-электронных систем, приборов, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения	И. ПК(У)-5.4 И. ПК(У)-5.5 И. ПК(У)-5.6 И. ПК(У)-5.8
РД4	проектировать оснастку и специальный инструмент, предусмотренные технологией изготовления оптических и оптикоэлектронных приборов	И. ПК(У)-6.2 И. ПК(У)-6.3 И. ПК(У)-6.5 И. ПК(У)-6.6

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 (модуль) 1. Этапы проектирования опто-электронных приборов	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Проектирование соединений деталей и конструктивных цепей	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	4
	РД3	Лабораторные занятия	8
	РД4	Самостоятельная работа	38
Раздел (модуль) 3 Подвижные системы опто-электронных приборов	РД1	Лекции	10
	РД2	Практические занятия	5
	РД3	Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	56

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Этапы проектирования опто-электронных приборов

В разделе предполагается изучение функционального, конструкторского и технологического этапов разработки прибора их содержания и документального сопровождения. Знакомство с Единой системой конструкторской документации. Базы, классификация и назначение.

Темы лекций:

- 1 Краткая классификация оптоэлектронных приборов (ОЭП)
2. Организация процесса проектирования ОЭП. Основные уровни проектирования.
3. Конструкторская документация прибора, ЕСКД.

Темы практических занятий:

1. Геометрические построения. Работа с эскизами в программе SolidWorks.

Названия лабораторных работ:

1. Крепление круглых оптических деталей завальцовкой

Раздел 2. Проектирование соединений деталей и конструктивных цепей.

Конструктивные цепи. Структурный анализ замкнутых конструктивных цепей. Последовательность процесса конструирования конструктивных цепей. Базирование ЗКЦ, содержащих оптические детали (линзы, пластины, зеркала, призмы).

Темы лекций:

1. Конструктивные цепи. Структурный анализ замкнутых конструктивных цепей.
2. Базирование ЗКЦ, содержащих оптические детали (линзы, пластины, зеркала, призмы).

Темы практических занятий:

1. Разработка эскизов конструктивных цепей и узлов
2. Основы создания твердотельных моделей в программе SolidWorks
3. Построение трехмерной модели сборочной единицы

Названия лабораторных работ:

1. Крепление оптических деталей резьбовым кольцом
2. Крепление оптических деталей резьбовым и пружинным кольцом

Раздел 3. Подвижные системы оптоэлектронных приборов

Функциональные устройства и подвижные системы опико-электронных приборов. Функциональное назначение подвижных систем оптических приборов. Элементарные типовые механизмы и функции преобразования движения. Основы проектирования функциональных устройств точного позиционирования. Типы устройств и определение их параметров. Проектирования с использованием современных САД систем.

Темы лекций:

1. Функциональные устройства и подвижные системы опико-электронных приборов.
2. Функциональное назначение подвижных систем оптических приборов.
3. Элементарные типовые механизмы и функции преобразования движения.
4. Основы проектирования функциональных устройств точного позиционирования. Типы устройств и определение их параметров.
5. Основные виды потерь оптического излучения в оптических системах. Цели и задачи энергетического расчета.

Темы практических занятий:

1. Разработка сборочных чертежей конструктивных узлов и устройств
2. Техническое и рабочее конструирование структурных элементов прибора
3. Компоновка элементов оптической и механической систем на монтажной основе.
4. Построение чертежей в параметрической среде проектирования SolidWorks.
5. Создание сборочного чертежа и оформление спецификации.

Названия лабораторных работ:

1. Крепление зеркал
2. Проектирование окуляров оптических систем
3. Проектирование объективов оптических систем

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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Мосягин Г.М., Колючкин В.Я., Тимашова Л.Н. Методы решения задач по теории оптических и оптоэлектронных систем и приборов: Учеб. пособие – Часть 3.

https://e.lanbook.com/book/58375?category_pk=12697#authors

2. 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://ezproxu.ha.tpu.ru:2330/book/60655> (дата обращения: 27.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1036-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/597> (дата обращения: 27.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Официальный сайт программного обеспечения SolidWorks <http://solidworks.ru/>
2. Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТЫ <http://chir.narod.ru/gost.htm>

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

1. Solid Works Education Edition 100 CAMPUS (лицензия на 100 учебных мест, сетевой доступ)

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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, 12, корпус 16Б, учебная аудитория 235	графическая станция - 1 шт., мультимедийное оборудование - 1 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий 634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, корпус 16Б, учебная аудитория 250	компьютеры - 13 шт., ноутбук – 1 шт. проектор – 1 шт. экран – 1 шт.
3.	Помещение для проведения лабораторных занятий 634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, корпус 16Б, учебная аудитория 124	Наименование учебно-лабораторного оборудования: 1. Осветитель ОИ-28 (1 шт.) 2. Вакууметр (1 шт.) 3. Измеритель энергии ИМО-2М (1 шт.) 4. Спектрофотометр ИСП-30 (1 шт.) 5. Выпрямитель ТЭС-15 (1 шт.)

		6.Импульсный оптический спектрометр с наносекундным временным разрешением(комплекс) (1 шт.) 7.Станок токарный ТВ-4 (1 шт.)
4.	Помещение для самостоятельной работы 634028 Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, корпус 16В, учебная аудитория 248	компьютер- 15 шт.,

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02Оптотехника(приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
профессор		Штанько В.Ф.
доцент		Валиев Д.Т.

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «___»_____201__г. №___).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения
д.т.н, профессор

_____/Клименов В.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)

¹ Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.