

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФВТ
_____ Яковлев А.Н.
« ___ » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы в оптотехнике

Направление (специальность) ООП: 12.04.02 «Оптотехника»

Профили подготовки: «Фотонные технологии и материалы», «Светотехника и источники света»

Квалификация: магистр

Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 1, семестр 2

Количество кредитов 3

Код дисциплины: М.В1

Виды учебной деятельности	ОФ
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	76
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации: экзамен во 2 семестре

Обеспечивающее подразделение: кафедра «Лазерной и световой техники»

Заведующий кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Яковлев А. Н.

Руководитель ООП _____ д.ф.-м.н., профессор Корепанов В. И.

Преподаватель _____ д.ф.-м.н., профессор Корепанов В. И.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей освоения дисциплины ЦД.1, ЦД.2, ЦД.3 по профилям подготовки: «Фотонные технологии и материалы», «Светотехника и источники света» в области обучения, воспитания и развития, соответствующих целям Ц1, Ц2, Ц5 ООП.

ЦД.1. Готовность выпускников к анализу на основе последних достижений науки и техники современных тенденций развития фотоники, оптотехники, светотехники.

ЦД.2. Готовность выпускников к выбору наиболее актуальных направлений исследований и разработок в области создания новых фотонных материалов (включая наноматериалы), элементной базы для оптотехники и светотехники, новых лазерных и лазерно-информационных технологий, современной светотехнической, оптической, оптико-электронной, лазерной, оптоволоконной, корпускулярно-фотонной техники и других устройств.

ЦД.3. Готовность выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в области конструирования и проектирования новых и совершенствования существующих световых приборов и устройств, фотонных технологий (включая лазерные и корпускулярные); в области создания новых фотонных материалов, элементной базы для светотехнической, оптической, оптико-электронной и лазерной техники, а также в области метрологического сопровождения их производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Современные проблемы в оптотехнике» относится к вариативной части дисциплин блока 1 по ООП (в учебном плане М1.В1).

Дисциплина построена по модульному принципу. Каждый модуль является автономной частью дисциплины и содержит элементы теоретического, практического и самостоятельного обучения. Трудоемкость освоения каждого модуля оценивается в кредитах, который состоит из работы, включающей освоение лекционного материала, практическую и самостоятельную деятельность. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита. Дисциплина состоит из 4 разделов. Она опирается на полученные знания и умения при изучении дисциплин естественнонаучного и математического цикла: «Основы оптики», «Квантовая физика». «Колебания и волны» и др.

Дисциплине «Современные проблемы в оптотехнике» предшествует освоение дисциплин (перереквизиты):

- Философские и методологические проблемы науки и техники
- Источники излучения, световые и оптические приборы
- Физика конденсированных оптических сред

Содержание разделов дисциплины «Современные проблемы в оптотехнике» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (корреквизиты):

- Информационные технологии в светотехнике и оптотехнике
- Волоконно-оптические технологии
- Электротехническое обеспечение источников и приемников излучения

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП и в соответствии с ФГОС, освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения):

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

3.1.2	Знать основные направления и концепции развития светотехники, фотонных технологий и материалов	У.1.2	Уметь критически оценивать результаты исследований в области светотехники, фотонных технологий и	В.1.2	Владеть опытом систематизации информации о направлениях, концепциях развития светотехники, фотонных
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

			материалов, формулировать цели, задачи исследований		технологий и материалов с использованием специализированных баз знаний
3.2.1	Знать перспективные направления исследований в области применения новых материалов, конструирования и проектирования, совершенствования технологии изготовления изделий светотехники, оптико-электронных систем, фотонных технологий и материалов, знать основы маркетинговых исследований	У.2.1.	Уметь обосновывать выбор направления исследования, разрабатывать программы экспериментальных исследований	В.2.1.	Иметь навыки анализа и систематизации литературных, маркетинговых и патентных источников при разработке программы исследований
3.3.1	Знать современные проблемы и задачи в области проектирования изделий оптоэлектроники, светотехники, разработки фотонных технологий, исследования и применения новых материалов.	У.3.1	Уметь проводить исследования и анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания	В.3.1.	Владеть опытом работы с литературными источниками, проведения патентных исследований
3.8.2.	Знать тенденции развития техники и технологии в современном обществе, направления и проблемы инновационного развития отрасли, предприятия	У.8.2	Уметь самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода деятельности, в том числе при корректировке профиля своей профессиональной деятельности, адаптироваться к новым ситуациям	В.8.2	Владеть опытом самостоятельного приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений в профессиональной области с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора и их использования в практической деятельности новых знаний и умений
3.9.2	Знать основы экологии, основы техники безопасности, социальные, этические и культурные аспекты инновационной инженерной деятельности	У.9.2	Уметь анализировать и прогнозировать социально-экономические, экологические и культурные последствия технических решений с учетом юридических аспектов в профессиональной сфере деятельности	В.9.2	Владеть опытом оценки эффективности (экономической, социальной, бюджетной, экологической) производства с использованием знаний техники безопасности и гражданского законодательства при составлении технологической документации

В результате освоения дисциплины «Современные проблемы в оптоэлектронике» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД.1	Готовность обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области светотехники, фотонных технологий и материалов.
РД.2	Способность делать оценку и выбор перспективных направлений исследований в области «Светотехники» и «Фотоники»
РД.3	Способность оценивать состояние научно-технической проблемы, формулировать цели, задачи научных исследования в области

	светотехники, фотонных технологий и материалов
РД.4	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, оценке тенденции развития техники и технологии в современном обществе.
РД.5	Способность к инновационной инженерной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. **Оптико-электронные системы. Состояние и тенденции развития**

Тема 1. Инфракрасные системы (ИКС)

Тема 2. Лазерные системы видения

Тема 3. Панорамные оптические и оптико-электронные системы

Тема 4. Адаптивные ОЭС

Лекции:

Лекция 1. Инфракрасные системы (ИКС)

Лекция 2. Панорамные оптические и оптико-электронные системы

Практические занятия:

1. Лазерные системы видения

2. Адаптивные ОЭС

Раздел 2. **Фотонные технологии**

Тема 1. Лазерные технологии

Тема 2. Лазерно-информационные технологии

Тема 3. Оптические информационные технологии

Тема 4. Фотонные технологии нанобъектов (нанооптика)

Лекции:

Лекция 1. Лазерно-информационные технологии

Лекция 2. Фотонные технологии нанобъектов (нанооптика)

Практические занятия:

1. Лазерные технологии

2. Оптические информационные технологии

Раздел 3. **Основные элементы оплотехники, фотоники, оптоинформатики**

Тема 1. Фотоприемные устройства

Тема 2. Устройства передачи, приема, обработки, хранения и отображения

Тема 3. Элементы интегральной оптики. Волноводы. Мультиплексоры и ответвители. Методы интеграции оптических компонентов.

Тема 4. Элементы систем освещения и облучения

Лекции:

Лекция 1. Фотоприемные устройства

Лекция 2. Элементы интегральной оптики. Волноводы. Мультиплексоры и ответвители.

Методы интеграции оптических компонентов.

Практические занятия:

1. Устройства передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации

2. Элементы систем освещения и облучения

Раздел 4. **Фотонные материалы**

Тема 1. Новые материалы для фотоники и оптических технологий.

Квантовые ямы и квантовые точки. Гетероструктуры. Диодные лазеры. VCSEL

(Поверхностно-излучающий лазер с вертикальным резонатором) — полупроводниковый лазер).

Тема 2. Метаматериалы

Тема 3. Фотонные кристаллы: типы, строение, методы изготовления и применение.

Тема 4. Источники фотонов

Лекции:

Лекция 1. Источники фотонов

Лекция 2. Фотонные кристаллы: типы, строение, методы изготовления и применение.

Практические занятия:

1. Метаматериалы

2. Новые материалы для фотоники и оптических технологий.

Квантовые ямы и квантовые точки. Гетероструктуры. Диодные лазеры. VCSEL

(Поверхностно-излучающий лазер с вертикальным резонатором) — полупроводниковый лазер).

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Современные проблемы в оплотехнике» следующие образовательные технологии:

Таблица 3

Методы и формы организации обучения

ФОО	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр.*, Мк**	СРС	К. пр.***
Методы						
IT-методы					+	
Работа в команде			+		+	
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения						
Обучение на основе опыта	+		+		+	
Опережающая самостоятельная работа					+	
Проектный метод						
Поисковый метод						
Исследовательский метод						
Другие методы	+		+			

Достижение результатов обучения осуществляется следующими мероприятиями. Основное содержание дисциплины излагается на обзорных лекциях. Усвоение материала в соответствии с программой производится студентом самостоятельно путем изучения материала по методическим пособиям, рекомендованной литературе, в том числе с использованием интернет ресурсов. Закрепление изученного материала, его детализация обеспечиваются на практических занятиях. Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем проведения двух контрольных работ.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом,
- изучение по литературным источникам, в том числе с использованием интернет ресурсов материалов, отраженных в содержании разделов дисциплины.

- подготовка к практическим, семинарским занятиям
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену

6.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Темы 1 - 4 раздела 1 содержания дисциплины, углубленное изучение
- Темы 1 - 4 раздела 2 содержания дисциплины, углубленное изучение
- Темы 1- 4 раздела 3 содержания дисциплины, углубленное изучение
- Темы 1- 3 раздела 4 содержания дисциплины, углубленное изучение

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проведение двух контрольных работ,
- оценка за активную работу и опрос на практических занятиях

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- материалы, размещенные на персональном сайте преподавателя:

<http://portal.tpu.ru/SHARED/s/...>

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Контрольная работа № 1	РД.1 - РД.5
Контрольная работа № 2	РД.1 - РД.5
Экзамен	РД.1 - РД.5

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств¹) (с примерами):

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра

(оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов (учебник для вузов). – М.: Логос, 2011
2. Тарасов В.В., Торшина И.П., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы 3-го поколения. – М.: Логос, 2011
3. В.А.Астапенко. Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоника и метаматериалы. Долгопрудный: Интеллект 2012. - 583 с.
4. Б. Салех, М. Тейх. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Долгопрудный: Интеллект 2012, Том 1, 760 с., Том 2.- 784 с
5. Новотный Л., Хехт Б. «Основы нанооптики», Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
6. Климов В.В. «Наноплазмоника», Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
7. Манцызов Б.И. «Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов», Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
8. А.Н. Пихтин. Квантовая и оптическая электроника. Санкт-Петербург: Абрис. 2012. 656 с.
9. Ф. Шуберт. Светодиоды. Перевод с английского под редакцией А.Э. Юновича. Москва: Физматлит, 2-е издание. 2008. 496 с.
10. Сайт компании «Оптоган»: www.optogan.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Учебная аудитория	Корпус 16, ауд. 235

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 200400 «Опготехника» и профилю подготовки «Методы и техника импульсных оптико-физических исследований».

Программа одобрена на заседании кафедры лазерной и световой техники ИФВТ (протокол № ____ от «__» _____ 2015 г.).

Автор _____ В.И. Корепанов

Рецензент _____ Б.П. Гриценко