

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Оптико-электронные приборы и системы

по направлению подготовки

12.04.02 Оптотехника

Направленность (профиль) подготовки:
Оптические и оптико-электронные приборы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.В. Самохвалов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оптико-электронные приборы и системы» являются: приобретение студентами знаний о физических основах оптико-электронного приборостроения и принципах работы оптико-электронных приборов и систем (ОЭП и С) и их основных элементов; освоение студентами методов расчета и выбора основных параметров и характеристик ОЭП и С; приобретение студентами навыков в настройке и эксплуатации ОЭП и С.

2. Место дисциплины в структуре ООП/ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: «Основы оптики», «Прикладная оптика», «Оптические измерения», «Источники и приемники оптического излучения», «Оптика атмосферы», «Физическая оптика», «Геометрическая оптика», «Физические основы лазерного зондирования», «Расчет оптических систем». Либо необходимы знания иных курсов аналогичных по содержанию. То есть студент должен знать: основные термины, понятия, законы, принципы, модели, методы указанных дисциплин, приобретённые в процессе бакалаврской подготовки.

Постреквизиты дисциплины: «Проектирование оптико-электронных систем» «Сборка, юстировка и контроль оптико-электронных приборов», «Лазерное зондирование», «Производственно-технологическая практика», «Преддипломная практика».

3. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
-------------	-----------------------	---

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ПК-2 Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.	ИПК 2.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	ОР-2.1.1 – знать методы работы ОЭП и С, классификацию ОЭП и С; ОР-2.1.2 – знать назначение, структуру и особенности отдельных звеньев ОЭП и С.;
ПК-3 Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой.	ИПК 3.2 Подбирает оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований	ОР-3.2.1 – уметь определять требуемые параметры и характеристики отдельных звеньев и прибора в целом для решения поставленной задачи; ОР-3.2.2 – владеть методами расчета и выбора основных параметров ОЭП и С, их отдельных звеньев и компонентов.

1. Структура и содержание дисциплины

1.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	1 семестр	всего
Общая трудоемкость		
Контактная работа:	50,65	50,65
Лекции (Л):	10	10
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	нет	нет
Групповые консультации	нет	нет
Индивидуальные консультации	нет	нет
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающегося:	57,35	57,35
- <i>написание реферата</i>	5	5
- <i>изучение учебного материала, публикаций</i>	42,35	42,35
- <i>подготовка к лабораторным занятиям</i>	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет

1.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля ¹	Се м е ст р	Часы в электронной форме ²	Всего (час.)	Литература ³	Код (ы) результата(ов) обучения ⁴
	Раздел 1. Общие сведения об ОЭП и С					1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп.- М.: Логос, 2011. - 468 с. 2. Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2010. – 704с.	ОР-2.1.1, ОР-2.1.2
1.1.	Обобщенная схема ОЭП и С. Методы работы ОЭП и С. Классификация ОЭП и С. Сравнение ОЭП и С с визуальными оптическими и радиоэлектронными приборами.	Лекции	1		0,5		
1.2.	Изучение учебного материала, публикаций	СРС	1		10,6		
1.3.	Подготовка к лабораторным занятиям	СРС	1		2,5		
1.4.	Приборы ночного видения	ЛР	1		4		
1.5.	Текущий контроль успеваемости	Устный опрос	1				
	Раздел 2. Физические основы и элементы ОЭП и С					1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп.- М.: Логос, 2011. - 468 с. 2. Якушенков Ю.Г. Основы оптико-	ОР-3.2.1, ОР-3.2.2

¹ Столбец заполняется в соответствии с таблицей 3.

² Часы указываются в случае использования электронного формата (MOODLe, MOOC).

³ Литература (заполняется при необходимости из общего перечня литературы по дисциплине).

⁴ Коды результатов обучения указываются в соответствии с таблицей 1.

						электронного приборостроения (учебник для вузов). – М.: Логос, 2013.- 366 с. 3. Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2010. – 704с. 3. Тымкул, В.М., Оптико-электронные приборы и системы. Теория и методы энергетического расчета: учебное пособие / В.М. Тымкул, Л.В. Тымкул. – Новосибирск: СГГА. – 2005. – 215 с. 4. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Современные проблемы инфракрасной техники. Методич. пособие для вузов. - М.: МИИГАиК. 2011. - 84 с. 5. Тарасов В.В. Оптико-электронные тепловизионные системы. Учебн. пособие. - М.: МИИГАиК, 2000. - 25 с.	
2.1.	Источники оптического излучения	Лекции	1		0,5		
2.2.	Влияние атмосферы на распространение оптического излучения применительно к ОЭП и С	Лекции	1		0,5		
2.3.	Оптическая система ОЭП и С	Лекции	1		1		
2.4.	Приемник оптического излучения как звено ОЭП и С	Лекции	1		1		
2.5.	Анализаторы изображения в ОЭП и С	Лекции	1		1		
2.6.	Сканирование в ОЭП и С	Лекции	1		1		
2.7.	Модуляция и демодуляция сигналов в ОЭП и С	Лекции	1		1		
2.8.	Изучение учебного материала, публикаций	СРС	1		10,6		
2.9.	Подготовка к лабораторным занятиям	СРС	1		2,5		
2.10.	Тепловизионные приборы	ЛР	1		4		
2.11.	Текущий контроль успеваемости	Устный опрос	1				
	Раздел 3. Основы теории приема сигналов в применении к ОЭП и С					1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп.- М.: Логос, 2011. - 468 с.	ОР-3.2.1, ОР-3.2.2

						2. Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2010. – 704с.	
3.1.	Обобщенные структурные схемы ОЭП и С	Лекции	1		0,5		
3.2.	Фильтрация оптических сигналов в ОЭП и С	Лекции	1		1		
3.3.	Изучение учебного материала, публикаций	СРС	1		10,6		
3.4.	Подготовка к лабораторным занятиям	СРС	1		2,5		
3.5.	Детектирование нестационарных оптических сигналов в режиме счета фотонов	ЛР	1		8		
3.6.	Текущий контроль успеваемости	Устный опрос	1				
	Раздел 4. Методы расчета основных параметров и характеристик ОЭП и С					1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп.- М.: Логос, 2011. - 468 с. 2. Якушенков Ю.Г. Основы оптико-электронного приборостроения (учебник для вузов). – М.: Логос, 2013.- 366 с.	ОР-3.2.1, ОР-3.2.2
4.1.	Энергетические расчеты ОЭП и С	Лекции	1		1		
4.2.	Точностные расчеты ОЭП и С	Лекции	1		1		
4.3.	Изучение учебного материала, публикаций	СРС	1		10,6		
4.4.	Подготовка к лабораторным занятиям	СРС	1		2,5		
4.5.	Написание реферата	СРС	1		5		
4.6.	Промежуточная аттестация	Зачет	1		0,25		

2. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

В соответствии с учебными планами направлений подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций и лабораторных занятий, а также самостоятельную работу студентов. Выполнение лабораторных работ обеспечивает получение навыков настройки и эксплуатации опτικο-электронных приборов, определения их основных параметров и характеристик.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более лёгкие вопросы, а также вопросы, специфичные для той или иной ОПОП, могут быть изучены студентами самостоятельно.

При использовании дистанционных технологий обучения процесс изучения дисциплины в соответствии с учебными планами направлений подготовки предусматривает самостоятельную работу студентов и консультации с использованием современных электронных средств связи студента и преподавателя.

Промежуточная аттестация по дисциплине реализуется в форме проведения контрольных точек.

2.1. Литература и учебно-методическое обеспечение

1. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет опτικο-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп.- М.: Логос, 2011. - 468 с.
2. Якушенков Ю.Г. Основы опτικο-электронного приборостроения (учебник для вузов). – М.: Логос, 2013.- 366 с.
3. Мирошников, М. М. Теоретические основы опτικο-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2010. – 704с.
4. Тымкул, В.М., Опτικο-электронные приборы и системы. Теория и методы энергетического расчета: учебное пособие / В.М. Тымкул, Л.В. Тымкул. – Новосибирск: СГГА. – 2005. – 215 с.
5. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Современные проблемы инфракрасной техники. Методич. пособие для вузов. - М.: МИИГАиК. 2011. - 84 с.
6. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Двух- и многодиапазонные опτικο-электронные системы с матричными приемниками излучения. - М.: Университетская книга; Логос, 2007. - 192 с.
7. Барский А.Г. Опτικο-электронные следящие системы. Учебн. пособие для вузов.. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 242 с.

Дополнительная литература

1. Якушенков Ю.Г., Луканцев В.Н., Колосов М.П. Методы борьбы с помехами в опτικο-электронных приборах. - М.: Радио и связь, 1981. - 180 с.
2. Тарасов В.В. Опτικο-электронные тепловизионные системы. Учебн. пособие. - М.: МИИГАиК, 2000. - 25 с.
3. Ллойд Дж. Системы тепловидения. /Пер. с англ. Под ред. А. И. Горячева. - М.: Мир, 1978.

4. Мосягин Г. М., Немчинов В.Б., Лебедев Е. Н. Теория оптико-электронных систем. - М.: Машиностроение, 1990.
6. Порфирьев Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. - Л.: Машиностроение, 1989.
7. Орлов В.М., Самохвалов И.В. и др. Сигналы и помехи в лазерной локации. Радио и связь. Москва. 1985.
8. Справочник по инфракрасной технике: в 4 т. / под ред. У. Вольфа, Г. Цисиса. – М.: Мир, 1999.
9. Урмахер Л.С., Айзенштат Л.И. Офтальмологические приборы. - М.: Недра, 1988.
10. Высокоточные угловые измерения. Под ред. Якушенкова Ю.Г. - М.: Машиностроение, 1987.
11. Шульман М.Я. Автоматическая фокусировка оптических систем. - М.: Машиностроение, 1990.
12. Захаров А.И. Новые теодолиты и оптические дальномеры. - М.: Недра, 1989.
13. Ярославский Л. П. Цифровая обработка сигналов в оптике и голографии: Введение в цифровую оптику. - М.: Радио и связь, 1987.
14. Теория оптических систем. Учебник для вузов. /Б.Н. Бегунов и др. М.: Машиностроение. 1981.
15. Межерис Э. Лазерное дистанционное зондирование. - М.: Мир, 1987. – 550 с.
16. Скворцов Г.Е. и др. Микроскопы. - Л.: Машиностроение, 1979.
17. Плотников В.С. Геодезические приборы. - М.: Недра, 1987.

2.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/> ;
Электронная библиотека ТГУ: <http://www.lib.tsu.ru/ru> .

2.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Microsoft Office 2010
Microsoft Windows 7
Visual Studio 2019

2.4. Оборудование и технические средства обучения

При освоении дисциплины используются презентации по отдельным разделам дисциплины, мультимедийные аудитории и компьютерные классы РФФ ТГУ.

3. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

4. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Горлов Евгений Владимирович, канд. физ.-мат. наук

5. Язык преподавания

Русский