

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Лазерная и оптическая измерительная электроника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.17
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	8 семестр - 28 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	8 семестр - 43,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	8 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Близнюк В.В.
	Идентификатор	R87b84c87-BlizniukVV-6369d50b

(подпись)

В.В. Близнюк

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение физических принципов работы приборов лазерной техники и их основных характеристик и параметров.

Задачи дисциплины

- Ознакомление с физическими основами лазерной техники;
- Освоение информации о современном состоянии приборной базы лазерной техники, применяемой в промышленности, экологии и медицине.;
- Приобретение навыков оценки эффективности приборов лазерной техники при исследованиях в области квантовой электроники.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять техническое управление разработкой проектов квантовооптических систем для решения задач диагностики, навигации, связи и контроля космического пространства	ИД-1ПК-1 Анализ исходных требований к разрабатываемому проекту квантово-оптических систем для решения задач диагностики, навигации, связи и контроля космического пространства	знать: - перспективные направления развития лазерной техники. ; - современную приборную базу лазерной техники и возможности её использования в различных областях науки и техники.. уметь: - оценивать эффективность использования приборов лазерной техники. ; - использовать методики оптических исследований в области квантовой электроники с учётом современных тенденций развития лазерной техники..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Лазерная и оптическая измерительная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основные типы лазеров и их принцип работы
- знать Физические принципы явлений, связанных со взаимодействием излучения с веществом
- уметь Применять простейшие математические модели для расчёта характеристик излучения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Устройство лазеров и их применение в промышленности	12	8	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к тесту 1. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Повторение лекционного и изучение дополнительного материала по разделу "Устройство лазеров и их применение в промышленности" <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить доклад для выступления по результатам работы на занятии. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 245-267; 335-350 [2], 72-84, 393-404 [3], 5-22 [4], 664-672</p>
1.1	Физические основы лазерной техники	4		2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Лазерная обработка материалов	8		4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
2	Применение лазеров в медицине, телекоммуникационных системах и измерительной технике	24		12	-	-	-	-	-	-	-	-	12	
2.1	Лазерные технологии в медицине	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к тесту 2. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Повторение лекционного и изучение дополнительного материала по разделу "Применение лазеров в медицине, телекоммуникационных системах и измерительной технике"</p>

2.2	Телекоммуникационные системы с лазерами	8	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить доклад для выступления по результатам работы на занятии. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 391-393, 404-413, 415-420 [3], 33-118
2.3	Применение лазеров в локации и измерительной технике	8	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3	Контроль окружающей среды и перспективы развития лазерной техники	18	10	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к тесту 3. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Повторение лекционного и изучение дополнительного материала по разделу "Контроль окружающей среды и перспективы развития лазерной техники" <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить доклад для выступления по результатам работы на занятии. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 420-421, 427-430 [3], 119-130
3.1	Лазерные системы для контроля окружающей среды	8	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3.2	Перспективы развития лазерной техники.	10	6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	72.0	28	-	-	-	-	-	-	0.3	26	17.7	
	Итого за семестр	72.0	28	-	-	-	-	-	-	0.3	43.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Устройство лазеров и их применение в промышленности

1.1. Физические основы лазерной техники

Основные задачи лазерной техники. Лазеры, используемые в лазерной технике. Два основных направления применения лазерной техники: использование интенсивного лазерного излучения для воздействия на материалы и обработки информации. Принципиальные вопросы, возникающие при выборе лазера. Физические процессы, протекающие при воздействии на материалы интенсивного лазерного излучения. Физические основы лазерных измерительных и информационных систем..

1.2. Лазерная обработка материалов

Воздействие мощного лазерного излучения на материалы для сварки, термообработки, резания и сверления. Перспективные направления развития лазерной техники, основанной на использовании интенсивного лазерного излучения..

2. Применение лазеров в медицине, телекоммуникационных системах и измерительной технике

2.1. Лазерные технологии в медицине

Хирургия кожи и глаз с использованием лазеров. Использование лазерной техники в терапии. Дозы облучения кожи и крови. Эффективность использования лазерной техники в медицине. Перспективы развития лазерной медицинской техники..

2.2. Телекоммуникационные системы с лазерами

Использование когерентного оптического излучения в телекоммуникационных системах. Эффективность лазерного излучения при передаче информации. Системы лазерной связи через свободное пространство. Системы лазерной связи с использованием оптического волокна..

2.3. Применение лазеров в локации и измерительной технике

Преимущества и недостатки лазерного дальномера. Импульсные лазерные локационные системы. Лазерные дальномеры с непрерывным излучением. Интерферометрические методы измерений расстояний. Измерения скорости потоков жидкости и газа. Лазерный гироскоп. Перспективы развития лазерных локационных и измерительных систем.

3. Контроль окружающей среды и перспективы развития лазерной техники

3.1. Лазерные системы для контроля окружающей среды

Методы контроля состояния атмосферы с использованием лазерного излучения. Локация атмосферы. Метод, основанный на поглощении излучения. Метод, основанный на рамановском рассеянии света. Современные модели ЛИДАРов. Основные направления дальнейшего развития ЛИДАРов..

3.2. Перспективы развития лазерной техники.

Комплексирование лазерных технологий. Перспективы развития технологий оптической передачи данных. Перспективы развития лазерных систем связи. Перспективы использования лазеров в нанотехнологиях. Перспективы использования лазеров в медицине..

3.3. Темы практических занятий
не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
современную приборную базу лазерной техники и возможности её использования в различных областях науки и техники.	ИД-1ПК-1		+	+	Тестирование/Тест 2
перспективные направления развития лазерной техники.	ИД-1ПК-1			+	Тестирование/Тест 3
Уметь:					
использовать методики оптических исследований в области квантовой электроники с учётом современных тенденций развития лазерной техники.	ИД-1ПК-1	+	+	+	Реферат/Защита реферата
оценивать эффективность использования приборов лазерной техники.	ИД-1ПК-1	+			Тестирование/Тест 1

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Защита реферата (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1 (Тестирование)
2. Тест 2 (Тестирование)
3. Тест 3 (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Близнюк, В. В. Квантовые источники излучения : основные понятия, характеристики, терминология, принцип работы широкого круга источников излучений, особенности применения и методы инженерных расчетов / В. В. Близнюк, С. М. Гвоздев . – М. : ВИГМА, 2006 . – 400 с. - Книга посвящена 100-летию со дня рождения академика В.А. Фабриканта . - ISBN 5-89366-023-4 .;
2. Айхлер, Ю. Лазеры. Исполнение, управление, применение : пер. с нем. / Ю. Айхлер, Г. И. Айхлер . – М. : Техносфера, 2012 . – 496 с. – (Мир физики и техники) . - ISBN 978-5-94836-309-7 .;
3. Близнюк, В. В. Применение и перспективы развития лазерной техники : учебное пособие по направлению 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" / В. В. Близнюк, В. А. Паршин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 132 с. - ISBN 978-5-7046-2114-0 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10676;
4. Вакс Е. Д., Миленький М. Н., Сапрыкин Л. Г.- "Практика прецизионной лазерной обработки", Издательство: "Техносфера", Москва, 2013 - (696 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73510.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

35. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
40. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-202, Учебная мультимедийная аудитория каф. Физики	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, колонки, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	А-111/1, Компьютерный класс каф. Физики	стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, доска маркерная, колонки, компьютер персональный
Помещения для консультирования	А-201/1, Кабинет сотрудников каф. Физики	стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-101/1, Склад каф. Физики им. В.А. Фабриканта	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение и перспективы развития лазерной техники

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест 1 (Тестирование)
- КМ-2 Тест 2 (Тестирование)
- КМ-3 Тест 3 (Тестирование)
- КМ-4 Защита реферата (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Устройство лазеров и их применение в промышленности					
1.1	Физические основы лазерной техники		+			+
1.2	Лазерная обработка материалов		+			+
2	Применение лазеров в медицине, телекоммуникационных системах и измерительной технике					
2.1	Лазерные технологии в медицине					+
2.2	Телекоммуникационные системы с лазерами			+		+
2.3	Применение лазеров в локации и измерительной технике			+		+
3	Контроль окружающей среды и перспективы развития лазерной техники					
3.1	Лазерные системы для контроля окружающей среды			+	+	+
3.2	Перспективы развития лазерной техники.				+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	40