Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Приборы и методы для профессиональной деятельности

Образовательная программа: 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа: Лазерные системы в науке и технике

Курс: 1, семестр : 2

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	34
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	26
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	13
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	74
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №699 от 02.06.2020 г. , дата утверждения: 10.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Нюшков Б. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Нюшков Б. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности
	ОПК-1. 2 Умеет эксплуатировать научное, технологическое оборудование и приборы в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики
	ОПК-2. 1 Обладает углубленными знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области технической физики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ
	ОПК-4. 1 Способен проводить количественный и качественный анализ в будущей профессиональной деятельности на основе знания физических и естественнонаучных проблем

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-1. 2 Умеет эксплуатировать научное, технологическое оборудование и приборы в профессиональной деятельности	
эксплуатировать научное, технологическое оборудование и приборы в профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-2. 1 Обладает углубленными знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области технической физики	
углубленными знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области технической физики	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-4. 1 Способен проводить количественный и качественный анализ в будущей профессиональной деятельности на основе знания физических и естественнонаучных проблем	
проводить количественный и качественный анализ в будущей профессиональной деятельности на основе знания физических и естественнонаучных проблем	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Приборы и методы лазерной физики					

1. Фемтосекундные лазеры, уширение спектра фемтосекундных лазеров, использование фемтосекундных лазеров в схемах синтеза и измерения оптических частот.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение режимов работы лазеров
2. Твердотельные лазеры сверхкоротких импульсов (СКИ) с диодной накачкой.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение режимов работы лазеров
3. Мультитераваттные и петаваттные твердотельные лазерные системы.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение режимов работы лазеров
4. Нанокристаллическая активированная лазерная керамика. Синтез, физические, оптические и лазерные свойства.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение режимов работы лазеров
5. Взаимодействие УФ излучения с биологическими тканями, процессы абляции и спектроскопические исследования. Применение УФ излучения в медицине и биологии.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение режимов работы лазеров
6. Дырчатые волноводы. Роль фотонной запрещенной зоны. Дисперсия дырчатых волноводов. Приложения дырчатых волноводов - достижения и перспективы.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение режимов работы
7. Широкополосные перестраиваемые непрерывные лазеры ИК диапазона на основе Cr2+:ZnSe и Cr2+:ZnS с диодной накачкой.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение режимов работы лазеров
8. Волоконные лазеры. Технологии изготовления. Принципиальные схемы. Применение.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение режимов работы лазеров
9. Эксперименты по моделированию космофизических процессов с помощью лазерной плазмы.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Изучение схем экспериментов
10. Применение лазеров в геофизике и сейсмологии.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение схем экспериментов
11. Эксперименты по измерению гравитационных волн. LIGO проект.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение схем экспериментов
12. Лазерные измерители скорости и перемещений. Дальномеры.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение типовых схем
13. Квантовая криптография.	2	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	Представление информации. Изучение типовых схем

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Фемтосекундные лазеры, уширение спектра фемтосекундных лазеров, использование фемтосекундных лазеров в схемах синтеза и измерения оптических частот.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
2	Твердотельные лазеры сверхкоротких импульсов (СКИ) с диодной накачкой.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
3	Мультитераваттные и петаваттные твердотельные лазерные системы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
4	Нанокристаллическая активированная лазерная керамика. Синтез, физические, оптические и лазерные свойства.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
5	Взаимодействие УФ излучения с биологическими тканями, процессы абляции и спектроскопические исследования. Применение УФ излучения в медицине и биологии.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
6	Дырчатые волноводы. Роль фотонной запрещенной зоны. Дисперсия дырчатых волноводов. Приложения дырчатых волноводов - достижения и перспективы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы
7	Широкополосные перестраиваемые непрерывные лазеры ИК диапазона на основе Cr2+:ZnSe и Cr2+:ZnS с диодной накачкой.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
8	Волоконные лазеры. Технологии изготовления. Принципиальные схемы. Применение.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение режимов работы лазеров
9	Эксперименты по моделированию космофизических процессов с помощью лазерной плазмы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение схем экспериментов
10	Применение лазеров в геофизике и сейсмологии.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение схем экспериментов
11	Эксперименты по измерению гравитационных волн. LIGO проект.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение схем экспериментов
12	Лазерные измерители скорости и перемещений. Дальномеры.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение типовых схем
13	Квантовая криптография.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение типовых схем

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	40	3
Изучение материала. Подготовка докладов: Грибанов, А. В. Нелинейная оптика и твердотельные лазеры : учебно-методическое пособие / А. В. Грибанов, И. Н. Карманов, А. С. Сырнева. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 54 с. — ISBN 978-5-907513-81-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/484943 (дата обращения: 15.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к аттестации	ОПК-1.2,ОПК-2.1,ОПК-4.1	34	3

Подготовка к экзамену: Грибанов, А. В. Нелинейная оптика и твердотельные лазеры : учебно-методическое пособие / А. В. Грибанов, И. Н. Карманов, А. С. Сырнева. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 54 с. — ISBN 978-5-907513-81-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/484943 (дата обращения: 15.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Подготовка к занятиям:	20	40
Практические занятия:	10	20
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 2. Умеет эксплуатировать научное, технологическое оборудование и приборы в профессиональной деятельности		+
ОПК-2	ОПК-2 1. Обладает углубленными знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области технической физики		+
ОПК-4	ОПК-4 1. Способен проводить количественный и качественный анализ в будущей профессиональной деятельности на основе знания физических и естественнонаучных проблем		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Лазерные технологии : [учебное пособие / И. Б. Мирошниченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 63, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243901

2. Взаимодействие лазерного излучения с веществом : [учебное пособие / И. Б. Мирошниченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 66, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243959

3. Лазеры: применения и приложения : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 520 с. — ISBN 978-5-507-56139-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/518246 (дата обращения: 15.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-8994-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330503 (дата обращения: 15.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Мишура, Т. П. Проектирование лазерных систем: учебное пособие/ Т. П. Мишура, О. Ю. Платонов. – Санкт-Петербург, 2006. – 98 с. – URL: http://window.edu.ru/resource/059/45059/files/platonov_mishura.pdf (дата обращения: 02.06.2021). – Текст : электронный.

2. Головань, Л. А. Измерение длительности фемтосекундных лазерных импульсов : учебно-методическое пособие / Л. А. Головань, С. В. Заботнов Москва, 2014. – 32 с. – URL: http://vega.phys.msu.ru/files/phys/books/Posobie_Golovan_Zabotnov.pdf (дата обращения: 02.06.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Грибанов, А. В. Нелинейная оптика и твердотельные лазеры : учебно-методическое пособие / А. В. Грибанов, И. Н. Карманов, А. С. Сырнева. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 54 с. — ISBN 978-5-907513-81-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/484943 (дата обращения: 15.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных программ The Document Foundation LibreOffice

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ Projector MP610	лабораторные работы, практические занятия, лекции