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
Волоконная сенсорика

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.	41
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	17
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	67
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	3

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, формируемая участниками образовательных отношений

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
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/НА Способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных
	ПК-1.В/НА. 1 Умеет рассчитывать оптические схемы и проектировать экспериментальные установки
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/НА Способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
	ПК-2.В/НА. 5 Знает основы планирования и проведения идентификационных испытаний и метрологических исследований для анализа замкнутых динамических систем и синтеза регуляторов, обеспечивающих необходимые технические параметры;

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НА. 1 Умеет рассчитывать оптические схемы и проектировать экспериментальные установки	
Умеет рассчитывать и проектировать экспериментальные установки на основе волоконно-оптических систем	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/НА. 5 Знает основы планирования и проведения идентификационных испытаний и метрологических исследований для анализа замкнутых динамических систем и синтеза регуляторов, обеспечивающих необходимые технические параметры;	
о методах измерений физических величин с помощью датчиков и сенсоров на основе волоконной оптики	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: Основы волоконной оптики					
1. Оптические основы волоконной сенсорики	2	1	0	ПК-1.В/НА. 1	Обсуждение теоретического материала. Решение задач
2. Принцип работы волоконных брэгговских решеток	2	1	0	ПК-1.В/НА. 1	Обсуждение теоретического материала. Решение задач
3. Влияние внешних факторов на оптическое волокно.	2	1	0	ПК-1.В/НА. 1	Обсуждение теоретического материала. Решение задач

4. Фотонно-интегральные системы	2	1	0	ПК-1.В/НА.1	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем
Дидактическая единица: Волоконные сенсоры					
5. Методы изготовления волоконных сенсоров.	4	2	0	ПК-2.В/НА.5	Рассмотрение методов изготовления волоконных сенсоров.
6. Точечные ВБР и интерферометры	4	2	0	ПК-2.В/НА.5	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем
7. Методы опроса датчиков с точечными ВБР	4	2	0	ПК-2.В/НА.5	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем
8. Применение точечных датчиков	4	2	0	ПК-2.В/НА.5	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем
9. Распределенные датчики	4	2	0	ПК-2.В/НА.5	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем
10. Примеры реализации волоконных сенсоров	4	3	0	ПК-2.В/НА.5	Обсуждение теоретического материала. Проектирование типовых схем

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Оптические основы волоконной сенсорики	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
2	Принцип работы волоконных брэгговских решеток	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
3	Влияние внешних факторов на оптическое волокно.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
4	Фотонно-интегральные системы	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
5	Методы изготовления волоконных сенсоров.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
6	Точечные ВБР и интерферометры	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
7	Методы опроса датчиков с точечными ВБР	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
8	Применение точечных датчиков	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
9	Распределенные датчики	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование типовых схем
10	Примеры реализации волоконных сенсоров	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование 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	Курсовая работа	ПК-1.В/НА.1,ПК-2.В/НА.5	30	5
Подготовка и написание реферата, подробная информация приведена в приложении №3 : Варданян, В. А. Волноводная фотоника. Примеры расчетно-графических работ : учебное пособие для вузов / В. А. Варданян. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47524-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386405 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Титов Е. А. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. А. Титов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000165327.- Загл. с экрана.			
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1,ПК-2.В/НА.5	20	0
Изучение теоретического материала: Титов Е. А. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. А. Титов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000165327.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1,ПК-2.В/НА.5	17	2
, подробная информация приведена в приложении №2 : Титов Е. А. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. А. Титов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000165327.- Загл. с экрана.				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; 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		

Практические занятия:	20	40
Курсовая работа: Итого	0	100 *(в состав баллов за КР)*
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Варданян, В. А. Волноводная фотоника. Примеры расчетно-графических работ : учебное пособие для вузов / В. А. Варданян. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47524-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386405 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Зачет
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 1. Умеет рассчитывать оптические схемы и проектировать экспериментальные установки	+	+
ПК-2.В/НА	ПК-2.В/НА 5. Знает основы планирования и проведения идентификационных испытаний и метрологических исследований для анализа замкнутых динамических систем и синтеза регуляторов, обеспечивающих необходимые технические параметры;	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Волоконно-оптические измерительные системы для исследования сред и процессов : учебное пособие / Е. И. Андреева, Б. К. Никитин, Е. В. Полякова, А. Н. Сергеев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279374 (дата обращения: 11.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сахабутдинов, А. Ж. Введение в волоконно-оптические измерения : учебное пособие / А. Ж. Сахабутдинов, В. И. Анфиногентов, Т. А. Аглиуллин. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-7579-2706-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/453314 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Нюшков Б. Н. Волоконная оптика и волоконные лазерные системы. [В 2 ч.]. Ч. 1 : учебное пособие / Б. Н. Нюшков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.- 53, [3] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127665

2. Кузнецов, А. А. Волоконные брэгговские решетки и мультипликативные датчики на их основе : учебное пособие / А. А. Кузнецов ; под редакцией О. Г. Морозова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-7579-2448-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193499 (дата обращения: 11.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Утетлеу, Б. Основные принципы выбора измерительных приборов для строительства волоконно-оптических линий связи / Б. Утетлеу, Б. П. Хромой // Телекоммуникации и информационные технологии. – 2018. – Т. 5. – № 2. – С. 43-47. – Текст : электронный. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36646471 (дата обращения: 13.12.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Титов Е. А. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. А. Титов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000165327.- Загл. с экрана.

2. Варданян, В. А. Волноводная фотоника. Примеры расчетно-графических работ : учебное пособие для вузов / В. А. Варданян. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-47524-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386405 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных программ The Document Foundation LibreOffice

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