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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“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
Техника плазменного эксперимента

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Экспериментальная физика

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.	23
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4
8	из них практической подготовки, час.	10
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	85
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №914 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 19.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-3.В/НА. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-3. 2 Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-3.В/НА. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
знать принципы работы современного плазменного оборудования, основные методы нагрева плазмы, устройство магнитных систем установок термоядерного синтеза, принципы поддержания баланса энергии и вещества в термоядерном реакторе	Лекции; Самостоятельная работа
УК-3. 2 Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	
уметь проводить расчеты импульсных переходных процессов в накопителях энергии	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: История плазменных исследований и основные термоядерные программы					
1. Краткая история развития плазменного эксперимента.	1	0	0	ПК-3.В/НА. 1	Лекция
2. Основные термоядерные программы. Токамак ИТЭР.	1	2	0	ПК-3.В/НА. 1	Лекция
Дидактическая единица: Магнитные системы плазменных установок					
3. Особенности проектирования магнитных систем плазменных установок. Требования к магнитным полям	2	0	0	ПК-3.В/НА. 1	Лекция
4. Замкнутые магнитные системы. Токамак и стелларатор	1	0	1	ПК-3.В/НА. 1,УК-3.2	Лекции
5. Открытые ловушки для удержания плазмы	1	0	1	ПК-3.В/НА. 1,УК-3.2	Лекции

Дидактическая единица: Системы создания плазмы и поддержания баланса частиц					
7. Баланс частиц в термоядерной установке, методы поддержания баланса частиц	1	4	0	ПК-3.В/НА.1	Лекция
8. Системы и устройства газонапуска	1	0	0	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	Лекция
9. Применение пеллет-инжекции для ввода частиц в плазму	1	0	1	ПК-3.В/НА.1	Лекция
10. Системы создания плазмы. Типы газовых разрядов. Генераторы плазмы и плазменные пушки	2	4	1	ПК-3.В/НА.1	Лекции
Дидактическая единица: Системы нагрева плазмы					
11. Энергобаланс термоядерного реактора	1	0	0	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	Лекция
12. Электронные пучки для нагрева плазмы	1	0	0	УК-3.2	Лекция
13. Ионные и атомарные пучки для нагрева плазмы	1	0	0	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	Лекция
14. Системы высокочастотного нагрева плазмы	1	0	0	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	Лекция
Дидактическая единица: Системы питания плазменных установок					
6. Накопители энергии для формирования магнитного поля	1	0	0	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	Лекция

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Основные термоядерные программы. Токамак ИТЭР.	Л	Выполняет следующие виды работ: доклад-обзор участия представителей от российского научного сообщества в проекте ИТЭР.
2	Баланс частиц в термоядерной установке, методы поддержания баланса частиц	Л	Выполняет следующие виды работ: ршение задач на определение метода поддержания баланса частиц
3	Системы создания плазмы. Типы газовых разрядов. Генераторы плазмы и плазменные пушки	Л	Выполняет следующие виды работ: сравнительная таблица по типам газовых разрядов - параметрические характеристики.

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	ПК-3.В/НА.1	32	1
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталев, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087248				

2	Дополнительная учебная деятельность	ПК-3.В/НА.1	25	2
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталев, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087248				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	28	2
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталев, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087248				

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; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	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		
Лекция:	40	80
Зачет:	10	20

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля
		Зачет
ПК-3.В/НА	ПК-3.В/НА 1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
УК-3	УК-3 2. Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Котельников, И. А. Лекции по физике плазмы. Том 1. Основы физики плазмы / И. А. Котельников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 400 с. — ISBN 978-5-507-46437-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310163 (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Котельников, И. А. Лекции по физике плазмы. Том 2. Магнитная гидродинамика / И. А. Котельников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-507-44066-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/203012 (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Голант, В. Е. Основы физики плазмы : учебное пособие / В. Е. Голант, А. П. Жилинский, И. Е. Сахаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1198-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210629 (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Рютов Д.Д. Открытые ловушки [Электронный ресурс] / Д.Д. Рютов // Успехи физических наук. - 1988. - №4. - Режим доступа : http://ufn.ru/ru/articles/1988/4/b/. - Загл. с экрана.

2. Иванов А.А. Газодинамическая ловушка: результаты исследований и перспективы [Электронный ресурс] / А.А. Иванов, В.В. Приходько // Успехи физических наук. - 2017. - № 5. - с.547–574. - Режим доступа : http://ufn.ru/ru/articles/2017/5/e/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталев, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087248

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий