

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Высшая школа общей и прикладной физики

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Введение в специальность

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

03.03.02 - Физика

Направленность образовательной программы

Фундаментальная физика

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.01 Введение в специальность является факультативом в образовательной программе.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен выполнять научную работу в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.1: Демонстрация способности выполнять научную работу в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.1: Знать основные направления научно-исследовательской деятельности, развиваемой в базовых институтах РАН, для дальнейшего определения тематики своей научно-исследовательской работы. Иметь представление о возможных направлениях специализации в области физики плазмы и физики конденсированного состояния вещества. Уметь пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований Владеть навыками выступления с научными докладами на конференциях, совещаниях	Индивидуальное устное собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	1
Часов по учебному плану	36
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	1
самостоятельная работа	19
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение	2	1		1	1
Электроника больших мощностей	2	1		1	1
Электродинамика плазмы	2	1		1	1
Лазерная физика и нелинейная оптика	2	1		1	1
Низкочастотная акустика океана	2	1		1	1
Радиофизические методы диагностики лабораторных и природных объектов	3	1		1	2
Динамика нелинейных процессов	3	1		1	2
Физика полупроводников	3	1		1	2
Физика сверхпроводников	4	2		2	2
Многослойная рентгеновская оптика	4	2		2	2
Магнитные наноструктуры	4	2		2	2
Терагерцовая спектроскопия	4	2		2	2
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	36	16	0	17	19

Содержание разделов и тем дисциплины

Электроника больших мощностей
Электродинамика плазмы
Лазерная физика и нелинейная оптика
Низкочастотная акустика океана
Радиофизические методы диагностики лабораторных и природных объектов
Динамика нелинейных процессов
Физика полупроводников
Физика сверхпроводников
Многослойная рентгеновская оптика
Магнитные наноструктуры
Терагерцовая спектроскопия

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 35 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается использовать основную и дополнительную литературу и/или электронные Интернет-ресурсы.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

- 1) Ленгмюровские колебания в плазме.
- 2) Дебаевская экранировка заряда в плазме.
- 3) Принцип работы гиротрона.
- 4) Ускорение электронов плазменной волной, созданной интенсивным лазерным импульсом.
- 5) Принцип работы лазера на свободных электронах.
- 6) Принцип работы оптического лазера.
- 7) Метод модуляции добротности для создания коротких лазерных импульсов.
- 8) Метод синхронизации мод для создания сверхкоротких лазерных импульсов.
- 9) Усиление чирпированных импульсов (CPA).

- 10) Явление самофокусировки.
- 11) Волоконнооптические лазеры.
- 12) Идея магнитного удержания плазмы.
- 13) Передача электромагнитного излучения с помощью волноводов.
- 14) Усреднённая пондеромоторная сила, действующая на частицу в быстро осциллирующем поле.
- 15) Графен – будущее наноэлектроники?
- 16) Наблюдение атомов: сканирующий зондовый микроскоп.
- 17) Методы получения сверхнизких температур.
- 18) Физические свойства сверхпроводников .
- 19) Использование рентгеновского излучения для определения кристаллической структуры твердых тел.
- 20) Принцип работы полупроводниковых лазеров.
- 21) Почему в ферромагнетиках возникают магнитные домены?
- 22) Методы создания высокого вакуума

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. (2). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. (3). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. (4). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. (5). Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
не	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний ниже минимальных

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	<p>требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.</p> <p>(2). Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений.</p> <p>Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.</p> <p>Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.</p>

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых	При решении стандартных	Имеется минимальный	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы

	навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстриро ваны базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	творческий подход к решению нестандартны х задач
--	--	---	--	---	--	---	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

- 1) Ленгмюровские колебания в плазме.
- 2) Дебаевская экранировка заряда в плазме.
- 3) Принцип работы гиротрона.
- 4) Ускорение электронов плазменной волной, созданной интенсивным лазерным импульсом.
- 5) Принцип работы лазера на свободных электронах.
- 6) Принцип работы оптического лазера.

- 7) Метод модуляции добротности для создания коротких лазерных импульсов.
- 8) Метод синхронизации мод для создания сверхкоротких лазерных импульсов.
- 9) Усиление чирпированных импульсов (СПА).
- 10) Явление самофокусировки.
- 11) Волоконнооптические лазеры.
- 12) Идея магнитного удержания плазмы.
- 13) Передача электромагнитного излучения с помощью волноводов.
- 14) Усреднённая ponderomotive сила, действующая на частицу в быстро осциллирующем поле.
- 15) Графен – будущее наноэлектроники?
- 16) Наблюдение атомов: сканирующий зондовый микроскоп.
- 17) Методы получения сверхнизких температур.
- 18) Физические свойства сверхпроводников .
- 19) Использование рентгеновского излучения для определения кристаллической структуры твердых тел.
- 20) Принцип работы полупроводниковых лазеров.
- 21) Почему в ферромагнетиках возникают магнитные домены?
- 22) Методы создания высокого вакуума

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. (2). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. (3). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. (4). Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. (5). Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых

Оценка	Критерии оценивания
	ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
не зачтено	Справедливо одно из следующих утверждений: (1). Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. (2). Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 1. Механика : Учебное пособие. - 7-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018. - 224 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1611-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741030&idb=0>.
2. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 2. Теория поля : Учебное пособие. - 9-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018. - 508 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1568-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741028&idb=0>.
3. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) : Учебное пособие. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016. - 800 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-0530-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741026&idb=0>.
4. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика. Часть 1 : Учебное пособие. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018. - 620 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1510-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741027&idb=0>.
5. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика : Учебное пособие. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 728 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1625-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741031&idb=0>.
6. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 8. Электродинамика сплошных сред : Учебное пособие. - 5-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016. - 656 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1702-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741032&idb=0>.
7. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика. Том 9. Статистическая физика. Теория

конденсированного состояния. Часть 2 : Учебное пособие. - 5-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018. - 440 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1580-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741029&idb=0>.

8. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика : учеб. пособие для студентов физ. специальностей ун-тов : в 10 т. Т. 10. Физическая кинетика / под ред. Л. П. Питаевского. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2001. - 536 с. - ISBN 5-9221-0125-0 (т. 10). - ISBN 5-9221-0053-X : 167.00., 3 экз.

9. Ландау Л. Б. Теоретическая физика. - М., 1988-. Теоретическая физика. Т. 4. Квантовая электродинамика / В. Б. Берестецкий, Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский. - 1989. - Изд. 3-е, испр. - 728 с. - ISBN 5-02-014422-3 (т. 4) : 1.80., 50 экз.

10. Ландау Лев Давидович. Теоретическая физика : [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] : в 10 т. Т. 7. Теория упругости. - 4-е изд., испр. и доп. Е. М. Лифшицем и др. - М. : Наука, 1987. - 246 с. : ил. - 0.80., 169 экз.

Дополнительная литература:

1. Фейнман Ричард П. Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее / пер. с англ.: Е. В. Фалёв, В. А. Носенко. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 318 с. : ил. - ISBN 5-94774-337-X : 179.60., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- 1) Как сделать доклад на семинаре или студенческой конференции, Золкин А. С. <http://psj.nsu.ru/kursovye/doklad.html>
- 2) Интернет-журнал Американского физического общества <http://physics.aps.org/>
- 3) Научные направления ИПФРАНа <http://www.iapras.ru/science.html>
- 4) Научные направления ИФМРАНа http://ipmras.ru/ru/sci_dir

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: для проведения лекций и практических занятий требуется типовое оборудование лекционной аудитории. Для подготовки самостоятельных контрольных работ и для их графического представления (если это необходимо), а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Автор(ы): Анашкина Елена Александровна, доктор физико-математических наук
Викторов Михаил Евгеньевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Викторов Михаил Евгеньевич, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 07.02.2024, протокол № 4.