

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет



Кафедра физики ускорителей

Рабочая программа дисциплины

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

направление подготовки: **03.03.01 Прикладные математика и физика**

Форма обучения
Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет
3	36	32			2				2
Всего 36 часов / 1 зачётная единица, из них: - контактная работа 34 часа									
Компетенции ОПК-5									

Ответственный за образовательную программу,

д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2023

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.	4
5. Перечень учебной литературы.	6
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	8
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Дисциплина «Введение в специальность» представляет собой ознакомительный курс, предназначенный для обучения студентов, обучающихся по направлению подготовки «Прикладные математика и физика».

Дисциплина «Введение в специальность» имеет своей целью ознакомить студентов с современным состоянием исследований в различных областях физики в научно-исследовательских институтах Новосибирского научного центра. Студенты будут ознакомлены с современными исследованиями, открытиями и тенденциями развития в различных областях физики и техники. На основе предоставленного материала студент сможет сформировать представление о проектах, реализуемых в Новосибирском научном центре, а также составить свое мнение о будущем направлении прохождения преддипломной практики.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующей профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК - 5.1. Применяет различные способы решения поставленных задач в области научных исследований и прикладных разработок. ОПК – 5.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартным и специализированным оборудованием при решении профессиональных задач, в том числе измерительно-аналитической и технологической аппаратурой.	Знать: современное состояние исследований в научно-исследовательских институтах Новосибирского научного центра, современную приборную базу (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. Владеть: информацией о научно-исследовательских коллективах институтов Новосибирского научного центра.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Введение в специальность» реализуется в осеннем семестре 2-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика. Для его восприятия требуется предварительная подготовка студентов по таким физическим дисциплинам как «Механика и теория относительности», «Введение в технику физического эксперимента», «Основы математического анализа», «Обработка данных физического эксперимента», читаемых на первом курсе. Он должен предшествовать выполнению квалификационной работы студента, т.к. помогает студенту определиться с местом прохождения дипломной практики.

3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)			Промежуточная аттестация (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа обучающихся с преподавателем	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет
3	36	32			2			2	
Всего 36 часов / 1 зачётная единица, из них:									
- контактная работа 34 часа									
Компетенции ОПК-5									

Реализация дисциплины предусматривает прослушивание обучающимися лекций по современным исследованиям в научно-исследовательских институтах Новосибирского научного центра, обсуждение полученной информации, анализ достигнутых результатов, представленных в рамках лекций.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет 72 академических часа – 2 зачетные единицы:

- лекции – 32 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 2 часа;
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) – 2 часа;

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (лекции, лабораторные работы, зачет) составляет 34 часа.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Консульти- тации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттеста- ция (в часах)		
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	Сам. работа во время промежуточной аттестации					
				Лек- ции	Прак- тиче- ские заня- тия							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

1.	Вопросы физики полупроводников	1-3	6	6					
2	Ускорители заряженных частиц	3-4	4	4					
3	Методы современной диагностики в научных исследованиях	6-7	4	4					
4	Современные исследования в области физики и химии горения	8-10	6	6					
5	Отдельные вопросы физики плазмы	11	2	2					
6	Биомедицинская физика	12-13	4	4					
7	Современные методы исследования микромира	14-16	8	6		2			
8	Дифференцированный зачет	17	2						2
Всего			36	32		2			2

Программа и основное содержание лекций (32 часа)

	Дисциплина	Часы	Описание
1.	Вопросы физики полупроводников	6	Технологии создания полупроводниковых приборов для компьютеров и смартфонов. Исследование электронной структуры поверхности твёрдых тел методом фотоэлектронной спектроскопии. Оптическое моделирование в кремниевой фотонике
2	Ускорители заряженных частиц	4	Ускорители Института ядерной физики им. Г.И. Будкера: современные установки, проекты, перспективы.

3	Методы современной диагностики в научных исследованиях	4	Оптико-электронная диагностика в научных исследованиях и промышленных технологиях. Оптоволоконные датчики и их применение
4	Современные исследования в области физики и химии горения	6	Инженерные задачи физики и химии горения
5	Отдельные вопросы физики плазмы	2	Ускорение частиц в плазме
6	Биомедицинская физика	4	Характеризация клеток крови через физические модели и математические алгоритмы в обратных задачах
7	Современные методы исследования микромира	6	Экспериментальные станции ЦКП "СКИФ" - уникальный инструмент междисциплинарных исследований. Электронная микроскопия высокого разрешения

Самостоятельная работа студентов (2 часа)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Самостоятельная подготовка к зачету	2

5. Перечень учебной литературы.

1. Физические основы микроэлектроники: курс лекций

Авторы Володин Владимир Алексеевич

Организация Новосибирский гос. университет. Физический фак.. Каф. автоматизации физико-технических исследований; Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова

УДК 537.9; 629

2. Полупроводники и нанотехнологии: учебное пособие

Авторы Асеев Александр Леонидович

Организация Новосибирский гос. университет. Физический фак.. Каф. общей физики

Выходные сведения Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2023

Коллекция Издания НГУ

УДК 621.315.592

4 [Современные физические методы для междисциплинарных исследований: конференция-семинар молодых ученых, 31 января - 2 февраля 2019, \[г. Новосибирск\]: сборник тезисов](#)

Другие Цыбуля Сергей Васильевич

авторы

Органи- "Современные физические методы для междисциплинарных исследований", конфе-
зация ренция-семинар молодых ученых; Новосибирский государственный университет

- 5 [Школа молодых ученых по синхротронным методам исследования в материаловедении, 2–3 ноября 2022 г., Новосибирск, Россия: сборник тезисов](#)

Другие Цыбуля Сергей Васильевич; Шефер Кристина Ивановна
авторы

Орга- Школа молодых ученых по синхротронным методам исследования в материаловеде-
низа- нии; "Использование синхротронного излучения для исследования катализаторов и
ции функциональных материалов", международная конференция; Новосибирский государ-
ственний университет; Институт катализа им. Г.К. Борескова; Институт ядерной фи-
зики им. Г.И. Будкера

- 6 [Основы электронной микроскопии: учебно-методическое пособие: \[для магистрантов 1-го курса кафедры цитологии и генетики ФЕН НГУ\]](#)

Авторы Морозова Ксения Николаевна

Организация Новосибирский гос. университет. Фак. естественных наук

- 7 [Физика и химия горения: учебное пособие: \[для студентов, магистрантов и аспирантов по кафедры химической и биологической физики НГУ\]. — \[2-е перераб. и доп. изд.\]](#)

Авторы Коробейничев Олег Павлович

Организа- Новосибирский гос. университет. Физический фак.. Каф. химической и биологи-
ции ческой физики

УДК 542.42; 542.5

- 8 [Общая физика: курс лекций: \[для студентов механико-математического факультета НГУ: в 2 ч.\]. — Волны. Строение вещества. Молекулярная физика и термодинамика. — Ч.2. — 2007.](#)

Авторы Васильев Анатолий Александрович; Ершов Александр Петрович

Организация Новосибирский гос. университет. Физический фак.. Каф. общей физики

- 9 Котельников И. А. Лекции по физике плазмы. М. : Электронное издание. Бином, 2014.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

7.1 Современные профессиональные базы данных

Не используются

7.2. Информационные справочные системы

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для реализации дисциплины «Введение в специальность» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль

Контроль посещаемости студентами занятий.

Промежуточная аттестация

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Зачет по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ОПК-5 сформирована не ниже порогового уровня в части, относящейся к представлению о современном состоянии исследований в научно-исследовательских институтах Новосибирского научного центра, современных приборных базах (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологиях с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на зачете. Во время зачета студент должен рассказать о современном состоянии исследований в выбранной им области науки.

Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК - 5.1. Применяет различные способы решения поставленных задач в области научных исследований и прикладных разработок.	Знать: современное состояние исследований в научно-исследовательских институтах Новосибирского научного центра, современную приборную базу (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Посещаемость, участие в обсуждении представленной темы
ОПК – 5.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартным и специализированным оборудованием при решении профессиональных задач, в том числе измерительно-аналитической и технологической аппаратурой.	Владеть: информацией о научно-исследовательских коллективах институтов Новосибирского научного центра.	Посещаемость, участие в обсуждении представленной темы

10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Введение в специальность».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Базовый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)

1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ОПК 5.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие навыков (владение опытом)	ОПК 5.2	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины.	Имеется минимальный набор навыков	Имеется базовый набор навыков	Имеется базовый набор навыков.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы
по дисциплине «Введение в специальность»
по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного