

**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 общей физики**



ТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФ, д.ф.-м.н  
В.Е.Блинов  
2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ**

направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Направленность (профиль): Физическая информатика

Форма обучения  
**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	36	26				8		2		
Всего 36 часов / 1 зачётная единица, из них: - контактная работа 28 часов										
Компетенции ОПК-1										

Ответственный за образовательную программу  
д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2022

## 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. ....	5
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся. ....	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	6
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	6
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	6
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	7

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

Целью дисциплины «Современные направления исследований в естественных науках» является формирование у студентов научного мировоззрения, понимание связей между физикой и другими науками, освоение приемов и методов интеграции знаний, полученных в разных научных областях, а также умение пропагандировать научные достижения широкой аудитории. В лекциях известных ученых и преподавателей показана роль физики и естественных наук в развитии общества, продемонстрирована связь между естественнонаучными и гуманитарными дисциплинами, а также роль науки в современном обществе.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1.</b> Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	<p><b>ОПК-1.1.</b> Применяет математический аппарат, теоретические и методологические основы математических дисциплин для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях.</p> <p><b>ОПК -1.2.</b> Использует теоретические основы базовых разделов математических и естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях.</p> <p><b>ОПК -1.3</b> Работает с учебной литературой в области физики и смежных с ней областях, необходимых в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать</b> роль естественных наук в развитии общества, понимать связь между физикой и другими науками, иметь представление о современных исследованиях и достижениях в области естественных наук, о существующих проблемах и методах их решения.</p> <p><b>Уметь</b> популяризировать научные достижения широкой аудитории.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные направления исследований в естественных науках» реализуется в весеннем семестре 4-го курса для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки **03.03.02 Физика**. Этот курс можно рассматривать как обобщающий курс образовательной программы на физическом факультете, дающий представление о том, как развивается современная наука.

**3. Трудоемкость 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)					
		Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	36	26						8		2		
Всего 36 часов/ 1 зачетная единица, из них: - контактная работа 28 часов												
Компетенции: ОПК-1												

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа, зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости: контроль посещаемости лекций
- промежуточная аттестация: зачет.

Общая трудоемкость программы составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов. Объем контактной работы составляет 28 часов, самостоятельная работа обучающегося составляет 8 часов.

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

Дисциплина представляет собой семестровый курс, читаемый на 4-м курсе физического факультета НГУ в весеннем семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица, 36 академических часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время промежуточной аттестации	
				Лекции	Практические занятия		
1	2	3	2	5	6	7	8
1	Вводная лекция (программа и цели курса). Физика как основа естественных наук и база научного мировоззрения.	1	2	2			
2	Развитие физики и междисциплинарных исследований в Академгородке.	2	2	2			

3	Эксперимент как метод обучения естественным наукам.	3	2	2			
4	Лекции и семинары как важнейшие составляющие обучения	4		2			
5	Роль практических занятий и лабораторного практикума в преподавании.	5-6	2				
6	Информационные технологии в обучении.	7	2	2			
7	Особенности преподавания физики на факультетах естественных наук	8	2	2			
8	О физике и физиках (личные впечатления): Фок, Румер, Франк, Мёссбауэр, Вайцзеккер, Ли и др.	9	2	2			
9	Искусство представления научных результатов аудитории: от курсовой работы к защите диссертации	10	2	2			
10	Вопросы профессионализма в науке. Теоретики и экспериментаторы	11-12	2	2			
11	Коллективная работа ученых в рамках больших международных проектов	13-14	2	2			
12	Синхротронное излучение как инструмент для исследований по физике, химии, биологии, экологии, археологии и развития технологий	15	2	2			
13	Экология: человечество и окружающий мир.	16	2	2			
15	Промежуточная аттестация (Зачет)	17	10			8	2
	<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>26</b>		<b>8</b>	<b>2</b>

При освоении дисциплины студенты знакомятся с циклом связанных общей концепцией лекций, которые читают ведущие специалисты, имеющие высокую научную репутацию

В заключение курса студентам дается индивидуальное задание – подготовить и защитить перед аудиторией доклад с презентацией по теме своей дипломной работы, выполненной с помощью одной из стандартных программ (PowerPoint или аналогичной), с использованием знаний и технологий, освоенных в процессе прослушивания курса лекций.

### Самостоятельная работа студентов (8 часов)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка презентации к защите на зачете	8

### 5. Перечень учебной литературы.

1. Гинзбург И. Ф., Погосов А. Г. Электродинамика. Релятивистское описание. Волновые явления. Новосибирск: НГУ, 2010. (73 экз)
2. Тамм Е. И. Основы теории электричества. М.: Наука, 1989. (57 экз)
3. Князев Б.А., Черкасский В.С. Устное представление научных результатов: стратегия, тактика, техника, учебный видеофильм. Новосибирский государственный университет, Кафедра общей физики, 2013.
4. Вернадский, Владимир Иванович (1863-1945) Живое вещество и биосфера / В.М. Вернадский; отв. ред. А.Л. Яншин; [Рос. акад. наук, Комис. по разраб. науч. наследия акад. В.И. Вернадского, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского] Москва:

Наука, 1994671 с., [1] л. портр. ; 24 см(Библиотека трудов академика В.И. Вернадского; т.2) ISBN 5-02-005754-1.(4 экз)

5. Дубнищева Т. Я. Концепция современного естествознания. – Новосибирск, 2003.(20 экз)

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

Для самостоятельной работы студентов и подготовки индивидуального задания в электронной библиотеке НГУ, а также на сайте физического факультета находится доступная студентам методическая литература и учебники по выбранной тематике доклада.

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

### **7.1 Ресурсы сети Интернет**

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

### **7.2 Современные профессиональные базы данных**

Не используются.

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

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

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.

### **8.2 Информационные справочные системы**

Не используются.

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

Для реализации дисциплины «Современные направления исследований в естественных науках» 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.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются следующие наборы учебно-наглядных пособий: комплект лекций-презентаций по темам дисциплины.

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*

Текущий контроль осуществляется на занятиях лекционного типа преподавателем. Контролируется посещаемость лекций. При пропуске более двух занятий по неуважительной причине требуется подготовить дополнительный доклад в письменной форме.

В течение семестра обучающийся готовит презентацию для устного выступления по теме своей научной работы или современной физической проблеме по его выбору с использованием программных продуктов и графических редакторов.

#### *Промежуточная аттестация*

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на зачете. Студенты представляют и защищают перед аудиторией доклад с презентацией по теме своей квалификационной работы, выполненной с помощью одной из стандартных программ (PowerPoint или аналогичной), с использованием знаний и технологий, освоенных в процессе прослушивания курса лекций. Выступление и участие в обсуждениях научного доклада оценивается преподавателем и оценивается по двухбалльной шкале. Зачет по дисциплине ставится при успешном прохождении промежуточной аттестации (заявленная дисциплиной компетенция сформирована обучающимися не ниже порогового уровня).

### Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ОПК-1.1.</b> Применяет математический аппарат, теоретические и методологические основы математических дисциплин для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях.	<b>Знать:</b> роль естественных наук в развитии общества, понимать связь между физикой и другими науками, иметь представление о современных исследованиях и достижениях в области естественных наук, о существующих проблемах и методах их решения.	Посещение занятий, презентация, зачет.
<b>ОПК -1.2.</b> Использует теоретические основы базовых разделов математических и естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач в области физики и смежных	<b>Уметь:</b> популяризировать научные достижения широкой аудитории	Посещение занятий, презентация, зачет.

с ней областях. <b>ОПК -1.3</b> Работает с учебной литературой в области физики и смежных с ней областях, необходимых в профессиональной деятельности.		
---	--	--

## 10.2. Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Современные направления исследований в естественных науках».

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Базовый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.1	Полнота знаний	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.
ОПК-1.2 ОПК-1.3	Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.

## 10.3 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### Примерные темы научных докладов, необходимые для оценки результатов обучения:

1. Условие срыва само модуляции протонного пучка в плазме
2. Исследование продольной теплопроводности плазмы в газодинамической ловушке



3. Дираковские фермионы в квантовой яме на основе CdHgTe критической толщины
4. Исследование биметаллических PdPt-катализаторов окисления метана методом спектроскопии рентгеновского поглощения и масс спектрометрии
5. Построение реконструкций распределения рентгенодифракционной интенсивности в обратном пространстве
6. Кипение при вынужденном течении жидкости в канале с локальным нагревом
7. Исследование витания струй при течении нагреваемой пленки жидкости

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  
«Современные направления исследований в естественных науках»  
направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Направленность (профиль): Физическая информатика**

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