

**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 автоматизации физико-технических исследований**



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФ  
В. Е. Блинов  
2023 г.

д.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

**Рабочая программа дисциплины**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ РАБОТ**

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
<b>7</b>	72	16	32		22				2	
Всего 72 часа / 2 зачетные единицы, из них: - контактная работа 50 часов										
Компетенции ПК-1, ПК-2										

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 .....	2
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
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 .....	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 .....	7
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
11. 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**

Цель дисциплины – освоение студентом методов и средств проведения современных научно-исследовательских работ и приемов представления полученных результатов научному сообществу (отчуждение научных результатов).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность использовать специализированные знания в области физики при построении теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<p><b>ПК - 1.1.</b> Проводит научные исследования в избранной области, в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования, применяя теоретические знания в области физики и математики.</p> <p><b>ПК - 1.2.</b> Строит теоретические модели физических явлений или процессов математическими и программными средствами.</p>	<p><b>Знать</b> базовые принципы и виды представления научных результатов.</p> <p><b>Уметь</b> строить модели для решения типовых проблем, которые возникают при отчуждении результатов научной работы.</p>
<b>ПК-2</b> Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<p><b>ПК - 2.1.</b> Проводит научные исследования в избранной области в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования с помощью современной приборной базы.</p> <p><b>ПК – 2.2.</b> Использует специализированные знания в области физики и математики при выборе методов расчета, проведении статистического анализа экспериментальных данных.</p>	<p><b>Знать</b> основные направления научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь</b> выявлять современные тенденции в организации научных исследований в области создания новых образцов информационно-измерительных систем.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационное обеспечение проведения научных работ» реализуется в осеннем семестре 4-го курса для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки **03.03.02 Физика**.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах: «Современные информационные системы». После освоения данной дисциплины изучается курс «Тьюториал по системотехнике и программированию».

### 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

Дисциплина рассчитана на один семестр (7-й). Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, задачи для самостоятельного решения, самостоятельная работа студента, дифференцированный зачет.

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
7	72	16	32		22				2	
Всего 72 часа / 2 зачетные единицы, из них: - контактная работа 50 часов										
Компетенции ПК-1, ПК-2										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль: опрос студентов в начале каждого занятия;
- Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **72 академических часов / 2 зачетные единицы**:

- лекции – 16 часов;
- практические занятия – 32 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 22 часа;
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) – 2 часа.

Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (лекции, практические занятия, дифференцированный зачет) составляет 50 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 на 4-ом курсе физического факультета НГУ в седьмом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя сем	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Промежуточная аттестация
-------	-------------------	------------	---	--------------------------

		ест ра	Всего	Аудиторные часы		Сам. работа в течение семестра (не включая период сессии)	я (в период сессии) (в часах)
				Лекции (кол-во часов)	Практически е занятия (кол-во часов)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Индустрия знаний	1	3	1	2		
2	Научная достоверность	2	4	1	2	1	
3	Научно- исследовательская работа. Область и актуальность.	3	4	1	2	1	
4	Цель и задачи НИР. Ожидаемые результаты. План выполнения.	4-5	12	2	4	6	
5	Системы хранения больших данных.	6	4	1	2	1	
6	Системы виртуальной и дополненной реальности	7	4	1	2	1	
7	Основы патентования	8	4	1	2	1	
8	Выполнение прорывных научных исследований: ошибки и оценка рисков	9	4	1	2	1	
9	Квантовые вычисления и их потенциальное применение.	10	4	1	2	1	
10	Физические аспекты построения и применения тепловизионных датчиков. Приборы ночного видения.	11	4	1	2	1	
11	Выделение актуальных научных составляющих в области современных задач наукоемкого применение IT- технологий в физических исследованиях	12-14	12	3	6	3	
12	Научная новизна и практическая ценность	15-16	11	2	4	5	

13	Дифференцированный зачет	17					2
	<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>2</b>

**Программа занятий (16 часов лекций + 32 часа практические занятия)**

	Содержание занятий	Кол-во часов лекций	Кол-во часов лабораторных занятий
1	Связь НИР и ОКР. Экономика знаний. Технический прогресс и структура научных революций. Роль научно-технических исследований в экономике современного государства. Познавательная и практическая составляющая НИР.	1	2
2	Научная достоверность. Базы данных научных статей. Принципы рецензирования научных работ. Апробация результатов научных исследований и их представление. Список актуальных журналов и мероприятий для публикации результатов научных исследований.	1	2
3	Научно-исследовательская работа. Область исследований и формулировка актуальности. Анализ состояния.	1	2
4	Цель и задачи НИР. Ожидаемые результаты. План выполнения	2	4
5	Системы хранения больших данных. Обзор особенностей технологий HDD и SSD. Сравнительный анализ по параметрам скорости доступа, времени хранения, надежности и стоимости. Аппаратные решения для хранения данных.	1	2
6	Системы виртуальной и дополненной реальности. Физические принципы и ограничения. Текущее состояние области и потенциал для дальнейшего развития.	1	2
7	Особенности патентов разных стран и их взаимное признание. Принципы и ограничения при оформлении патентов. Рассмотреть примеры оформления патентов на лженаучные устройства и технологии: торсионные поля, фильтр Петрика, вечных двигатель. Особенности оформления патентов на программы и алгоритмы. Алгоритм подачи и оформления патентов.	1	2
8	Выполнение прорывных научных исследований: ошибки и оценка рисков. Обзор на примере анонсируемых технологий Маска и результата их развития и применения: солнечная энергетика, старлинк, суперчарджер, гиперлуп, переиспользуемые ступени в космонавтике. Оценить именно научную обоснованность, новизну и результаты развития.	1	2
9	Квантовые вычисления и их потенциальное применение. Квантовый компьютер, квантовые вычисления, квантовые технологии для криптографии и защиты информации.	1	2
10	Физические аспекты построения и применения тепловизионных датчиков. Приборы ночного видения. Физические принципы функционирования. Потребительские параметры. Отличие тепловизионных датчиков в телефонах и медицинских/военных приборах	1	2
11	Выделение актуальных научных составляющих в области современных задач наукоемкого применение IT-технологий в физических исследованиях	3	6

12	Научная новизна и практическая ценность. Публикация и апробация результатов НИР. Монография. Журнальная статья. Отчет. Тезисы. Доклад на конференции. Дистанционные конференции. Форумы и сетевые профессиональные сообщества. Стилистика изложения. Сквозность. Читаемость. Терминология.	2	4
----	--	---	---

### Самостоятельная работа студентов (22 часа)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям	22

#### 5. Перечень учебной литературы

1. Горелов, Николай Афанасьевич. Методология научных исследований: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по всем направлениям / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. Москва: Юрайт, 2019. 364, [1] с. : ил., табл. ; 24 см. (Бакалавр и магистр, Академический курс) . (УМО ВО рекомендует) . (Выбор ВУЗов России) . ISBN 978-5-534-03635-0.(2 экз.)
2. Байбородова, Людмила Васильевна. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по гуманитарным направлениям и по направлению "Педагогическое образование" / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 220, [1] с. : табл., схемы ; 24 см. (Бакалавр и магистр, Академический курс) . (УМО ВО рекомендует) . ISBN 978-5-534-06257-1. (2 экз.)
3. Луцкер А. П. Авторское право в цифровых технологиях и СМИ / Науч. коммент.: Серго А. // М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. – 416 с., ISBN 5-9579-0042-7 ISBN 0-240-80484-8 (2 экз.)
4. С.В. Девятова, А.В. Кезин, Н.И. Кузнецова и др. Философия и методология науки: [Учеб. пособие для вузов]. Ч.1. / [Науч. ред. В.И. Купцов]. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 303 с., ISBN 5869490103 (15 экз.)
5. С.В. Девятова, А.В. Кезин, Н.И. Кузнецова и др. Философия и методология науки: [Учеб. пособие для вузов]. Ч.2. / [Науч. ред. В.И. Купцов]. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 199 с., ISBN 5869490111 (15 экз.)
6. Ребрик С. Б. Презентация: подготовка и проведение: 10 уроков. – М.: ЭКСМО, 2004. — 195 с. , ISBN 5-699-04894-4 (2 экз.)
7. Коллинз Р. Пираты и политики в математике // Отечественные записки. 2002. № 7 (8) [URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7/piraty-i-politiki-v-matematike>]

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

- Кун Т. Структура научных революций / Пер.: Sainani K. Writing in the Sciences. Video Lectures // Stanford. 2013 [URL: <https://class.coursera.org/sciwrite-2012-001/lecture/index>]
- Куан Чой. Как опубликоваться в престижных журналах, 2002 [URL: <http://www.e-reading.link/book.php?book=1006591>]

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

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- 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.**

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

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

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий и промежуточной 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**

Перечень результатов обучения по дисциплине «Информационное обеспечение проведения научных работ» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

## **11. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень результатов обучения по дисциплине «Информационное обеспечение проведения научных работ» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Текущий контроль**

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра путем опроса студентов в начале каждого занятия на темы, рассмотренные на предыдущем занятии.

#### **Промежуточная аттестация**

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные компетенции ПК-1, ПК-2 сформированы не ниже порогового уровня в части, относящейся к



формированию способности использовать специализированные знания в области использования языков описания аппаратуры в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на зачете с оценкой. Зачет с оценкой проводится в конце семестра в сессию в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенций ПК-1, ПК-2.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем.

### Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ПК - 1.1.</b> Проводит научные исследования в избранной области, в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования, применяя теоретические знания в области физики и математики.	Знать базовые принципы и виды представления научных результатов.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, дифференцированный зачёт в устной форме.
<b>ПК - 1.2.</b> Строит теоретические модели физических явлений или процессов математическими и программными средствами.	Уметь строить модели для решения типовых проблем, которые возникают при отчуждении результатов научной работы.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, дифференцированный зачёт в устной форме.
<b>ПК - 2.1.</b> Проводит научные исследования в избранной области в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования с помощью современной приборной базы.	Знать основные направления научно-исследовательских работ.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, дифференцированный зачёт в устной форме.
<b>ПК – 2.2.</b> Использует специализированные знания в области физики и математики при выборе методов расчета, проведении статистического анализа экспериментальных данных.	Уметь выявлять современные тенденции в организации научных исследований в области создания новых образцов информационно-измерительных систем.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, дифференцированный зачёт в устной форме.

### 10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Информационное обеспечение проведения научных работ»:

Таблица 10.2

Критери и	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенции			
		Не	Пороговый	Базовый	Продвинутый

оценивания результатов обучения	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	сформирован (не зачтено)	уровень (зачтено)	уровень (зачтено)	уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ПК-1.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. 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 умений	ПК-2.1 ПК-1.2	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.
Наличие навыков (владение опытом)	ПК-2.2	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.

В ходе освоения курса каждым студентом выполняется практическое задание, заключающееся в представлении и публичной защите проекта перед группой. В качестве проекта рекомендуется использовать дипломные проекты, выполняемые студентами.

Работа во время защиты предполагается не только со стороны автора, но и со стороны слушателей. Поощряются острые вопросы, критические замечания, ремарки как по научной составляющей выполняемой работы и по ее представлению. Кроме подготовки и защиты презентаций, отчетные материалы включают формулировку темы, написание введения к работе (с показом актуальности исследования, цели, задач, ожидаемой новизны и практической ценности, структуры работы), тезисов по теме работы и развернутым критическим анализом существующих аналогов и прототипов с формулировкой требований к конечному результату, предполагают описание принятых системотехнических и архитектурных решений, а также, развернутое описание вопросов реализации и полученных результатов.

Все занятия проводятся в интерактивной форме. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен дифференцированный зачет. Предоставление отчетных материалов обязательно для всех студентов, а качество выполненной работы служит основанием для выставления оценок.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

1. Обосновать актуальность работы.
2. Сформулировать цель работы.
3. Обсудить тему и цель работы.
4. Определить задачи работы.
5. Выявить новизну работы.
6. Обозначить практическую значимость работы.

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

#### **Примерные вопросы к изучению:**

1. Проведение анализа в одной из областей создания информационных систем\*.
2. Определение технологических средств и архитектурных решений при создании информационной системы.
3. Особенности реализации и определения технических и эксплуатационных характеристик создаваемых информационных систем.

\* – конкретная информационная система определяется темой выполняемой дипломной работы.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Научная квалификационная работа и сертификация уровня компетенций. Квалификационные требования, процедура обеспечения достоверной оценки квалификации.
2. Тема исследовательской работы. Обязательные требования. Актуальность. Обоснование разработки. Цель и задачи.
3. Аксиология науки. Научная новизна и практическая ценность исследования. Два основных класса научной новизны. Виды научной новизны.
4. Типовые стадии разработки. Планирование работ. Календарный план-график. Диаграммы Ганта.

#### **Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:**

- сформулировать тему исследовательской работы;
- представить введение к исследовательской работе;
- тезисно изложить результаты исследования;
- обосновать требования к конечному продукту и сформулировать их;
- представить исследовательскую работу в виде презентации и защитить ее.

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 «Информационное обеспечение проведения научных работ»  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика  
Профиль «Физическая информатика»**

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