

**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
7	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. 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	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
ПК-1 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.	ПК - 1.1. 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. ПК - 1.2. Строит теоретические модели физических явлений или процессов математическими и программными средствами.	Знать базовые принципы и виды представления научных результатов. Уметь строить модели для решения типовых проблем, которые возникают при отчуждении результатов научной работы.
ПК-2 Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	ПК - 2.1. Проводит научные исследования в избранной области в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования с помощью современной приборной базы. ПК – 2.2. Использует специализированные знания в области физики и математики при выборе методов расчета, проведении статистического анализа экспериментальных данных.	Знать основные направления научно-исследовательских работ. Уметь выявлять современные тенденции в организации научных исследований в области создания новых образцов информационно-измерительных систем.

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. 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

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
	Итого:		72	16	32	22	2

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
ПК - 1.1. 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.
ПК - 1.2. 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.
ПК - 2.1. 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.
ПК – 2.2. 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