

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Проектная деятельность в физике

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

03.03.02 - Физика

Направленность образовательной программы

Физика конденсированного состояния

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектная деятельность в физике» относится к вариативной части Б1.В блока Б1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору, преподается на втором году обучения, в четвертом семестре. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Линейная алгебра».

Целью освоения дисциплины «Проектная деятельность в физике» является:

- изучение методов обработки данных в экспериментальной и теоретической физике;
- изучение численных методов решения дифференциальных уравнений.

## 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
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Демонстрация способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	К-3.2: Умение осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде УК-3.3: Владение навыками социального взаимодействия и реализовывать свою роль в команде	Коллоквиум Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задания
ПК-4 Способен применять профессиональные знания, осуществлять выбор необходимых научных методов исследований для решения задач проектной и инновационной деятельности	Демонстрация способности применять профессиональные знания, осуществлять выбор необходимых научных методов исследований для решения задач проектной и инновационной деятельности	ПК-4.1: Знание фундаментальных законов и практически ориентированных результатов аналитической геометрии ПК-4.2: Умение решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний в области аналитической геометрии ПК-4.3:	Коллоквиум Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задания

		Владение навыками применения математических методов аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности теоретического и прикладного характера		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>

#### Содержание дисциплины «Проектная деятельность в физике»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) в течение семестра, часы, из них				Самостоятельная работа в течение семестра, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
<b>1. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (методы Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса, Милна).	24	3	—	8	11	13
<b>2. Численное решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки.	24	3	—	8	11	13

<b>3. Численное решение краевой задачи для уравнений в частных производных.</b> Приближенные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений с частными производными (эллиптические, гиперболические, параболические уравнения).	23	2	—	8	10	13
<b>В т.ч. текущий контроль</b>	2	2				—
Промежуточная аттестация – зачет						

## 2. Образовательные технологии

- 1) Чтение лекций;
- 2) сопровождение лекций написанием и выводом формул, построением графиков, изображением рисунков на доске;
- 3) методика «вопросы и ответы»;
- 4) индивидуальная работа над практическим заданием;
- 5) работа в парах над практическим заданием.

### 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение выделенных разделов основной литературы, а также дополнительной литературы, выполнение практических заданий, отвечающих изучаемым разделам дисциплины.

Перечень основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения приведен в п. 7 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Примеры практических заданий приведены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

По итогам зачета выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено». Оценка «Не зачтено» означает отсутствие аттестации, оценка «Зачтено» выставляется при успешном прохождении аттестации.

#### 6.1. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование (промежуточная аттестация).

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии:

- выполнение практических заданий (текущий контроль, промежуточная аттестация).

Примеры практических заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Критериями оценивания являются полнота знаний, наличие умений и владений (навыков), перечисленных в п. 5 настоящей Рабочей программы дисциплины.

**«Не зачтено»** – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

**«Зачтено»** – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1. При проведении промежуточной аттестации обучающимся предлагаются следующие контрольные вопросы, охватывающие программу дисциплины «Проектная деятельность в физике»:

1. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге- Кутты.
2. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Адамса.
3. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения краевой задачи для эллиптических дифференциальных уравнений с частными производными.
5. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения краевой задачи для гиперболических дифференциальных уравнений с частными производными.
6. В чём заключаются основные теоретические идеи приближенного решения краевой задачи для параболических дифференциальных уравнений с частными производными.

6.3.2. Примеры практических заданий для практикумов, самостоятельной

работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. Разработка компьютерной программы для приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.
2. Разработка компьютерной программы для приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.
3. Разработка компьютерной программы для приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Адамса.
4. Разработка компьютерной программы для приближенного решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Разработка компьютерной программы для приближенного решения краевой задачи для эллиптических дифференциальных уравнений с частными производными.
6. Разработка компьютерной программы для приближенного решения краевой задачи для гиперболических дифференциальных уравнений с частными производными.
7. Разработка компьютерной программы для приближенного решения краевой задачи для параболических дифференциальных уравнений с частными производными.

#### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. – СПб.: Лань, 2010, 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/537>.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Наука, 1987, 598 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ, 14 экз. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=439143>.
3. Самарский А.А. Введение в численные методы: [учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика"]. – М.: Наука, 1987, 286 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ, 15 экз. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=62122>.

#### б) дополнительная литература:

1. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 400 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки

ННГУ, 10 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=434811>.

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 томах. Том 1. Механика. – М.: Наука, 1979, 519 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ, 10 экз.  
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=342116>.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 томах. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1990, 544 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ, 10 экз.  
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66961>.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 томах. Том 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009, 656 с. – Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ, 10 экз.  
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=475932>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы Фундаментальной библиотеки ННГУ

<http://www.lib.unn.ru/>.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины обусловлено наличием учебных аудиторий для проведения занятий, оборудованных специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории. Ресурс мела и маркеров для доски в учебных аудиториях регулярно возобновляется.

Для проведения практикумов, связанных с работами на персональных компьютерах, используются терминал-классы, оборудованные в соответствии с требованиями охраны труда.

ННГУ обеспечен всем необходимым программным обеспечением для проведения практических занятий, связанных с работами на персональных компьютерах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (на базе Фундаментальной библиотеки ННГУ) оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Автор(ы):

доцент кафедры кристаллографии  
и экспериментальной физики  
физического факультета,  
к. ф.-м. н.

\_\_\_\_\_ / Иванов В.А. /

Рецензент(ы):

Заведующий кафедрой:

Зав. кафедрой кристаллографии  
и экспериментальной физики  
физического факультета,

д. ф.-м. н., профессор \_\_\_\_\_ / Чупрунов Е.В. /

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии  
физического факультета ННГУ от « 20 » \_\_\_\_\_ мая 2023 года,  
протокол № б/н.

Председатель

Учебно-методической комиссии  
физического факультета ННГУ

\_\_\_\_\_ / Перов А.А. /