

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ

протокол от

«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Специальный физический практикум

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.04.02 - Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Методика преподавания физики

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Магистр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2022 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.02 «Специальный физический практикум» относится к обязательной части ООП направления подготовки 03.04.02 «Физика» и преподается магистрантам в 2-м семестре (1 курс магистратуры).

Целями освоения дисциплины являются:

Формирование у студентов магистратуры навыков работы с современным исследовательским оборудованием, проведения учебных исследований.

Освоение дисциплины «Специальный физический практикум» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Школьный физический эксперимент» и «Методика преподавания физики», «Организация исследовательской деятельности учащихся».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Наименование оценочного средства
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<u>Знать:</u> – общие формы организации деятельности коллектива; – психологию межличностных отношений в группах разного возраста; – основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели; <u>Уметь:</u> – создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; – учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег; – предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий; – планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; <u>Владеть:</u> – навыками постановки цели в условиях командой работы; – способами управления командной работой в решении поставленных задач; – навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	<u>Проект (лабораторная работа)</u>
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для	<u>Знать:</u> основные методы физических исследований в соответствующей области. <u>Уметь:</u> применять теоретические знания в решении конкретных научно-исследовательских задач <u>Владеть:</u> навыками работы на современном физическом оборудовании и использования современных методов исследования при проведении теоретических и экспериментальных исследований	<u>Собеседование, проект (лабораторная работа)</u>

осуществления преподавательской деятельности		
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	<p><u>Знать</u> Знать принципы организации научно-исследовательских работ в своей профессиональной области (на примере исследовательских проектов, выполняемых в рамках данной дисциплины).</p> <p><u>Уметь</u> Уметь обосновывать выбор методик проведения исследований, необходимых для решения поставленных профессиональных задач. Уметь планировать проведение работ (последовательность выполнения работ), направленных на решение поставленных перед студентами профессиональных задач. Уметь осуществлять синтез результатов (научную коммуникацию), полученных различными исследователями (в том числе – с использованием литературных данных), при анализе полученных экспериментальных результатов.</p> <p><u>Владеть навыками (иметь опыт)</u> Владеть навыками организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной области, в том числе – навыками организации и проведению работ по исследованию структуры перспективных конструкционных материалов. Владеть технологиями оценки полученных результатов по решению поставленных профессиональных задач.</p>	<u>Собеседование, проект (лабораторная работа)</u>
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;	<p><u>Знать</u> Знать возможности современного специализированного программного обеспечения предназначенного для анализа результатов физических исследований, а также правила работы с ним.</p> <p><u>Уметь</u> Уметь использовать специализированное программное обеспечение для решения задач по анализу результатов исследований. Уметь применять стандартное программное обеспечение для решения прикладных физических задач в своей профессиональной области, при подготовке отчетов о проделанной работе.</p> <p><u>Владеть навыками (иметь опыт)</u> Владеть навыками использования специализированного программного обеспечения для идентификации результатов</p>	<u>Собеседование, проект (лабораторная работа)</u>

	исследований.	
ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики	знать – последовательность деятельности учителя при организации и постановке школьного физического эксперимента; – устройство и принцип действия оборудования для школьного эксперимента; уметь – строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей школьного физического образования базового уровня; – проводить демонстрационный эксперимент с целью изучения физических процессов, явлений и законов; владеть – приемами проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием демонстрационного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; – приемами монтажа учебных экспериментальные установок, средствами повышения наглядности демонстраций при организации школьного физического эксперимента	Собеседование, <u>проект</u> (лабораторная работа)

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 65 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (64 часа лабораторные работы, в том числе 1 час - мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 43 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)		В том числе															Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы																
			из них																
	Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Консультации			Всего						
Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная		
Определение заряда электрона методом термоэмиссии	15	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9	-	-	6
Фильтр Вина	15	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9	-	-	6
Определение емкости	15	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9	-	-	6

конденсатора																					
Определение индуктивности катушки	15	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9	-	-	6	-	-
Определение индукции магнитного поля	15									10						10			6		
Построение генриметра	15									9						9			6		
Исследование свойств насыщенного пара	17									9						9			7		
В т.ч. текущий контроль	1									1											
Промежуточная аттестация: Зачет																					

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает выполнение лабораторных работ исследовательского характера, отражающая все этапы учебно-исследовательской работы: от сбора информации и постановки проблемы до формулировки выводов.

На проведение лабораторных работ в форме практической подготовки отводится 64 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: проведение научных исследований поставленных проблем; выбор необходимых методов исследования; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники; руководство научной работой в области физики обучающихся по программам бакалавриата.
- компетенций – УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-6.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, при сдаче допусков и отчетов по выполненной работе.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает активное изучение учебно-методического материала, основной и вспомогательной учебной литературы, перечень которой приведен в п.7 настоящей рабочей программы дисциплины.

Основной целью самостоятельной работы является подготовка к выполнению лабораторных работ (практических занятий), анализ результатов, полученных в ходе выполнения лабораторных работ, а также решение задач, заданных преподавателем для самостоятельного разбора.

Для проведения самостоятельной работы обучающимся предоставляются доступ к компьютерной технике и доступ к исследовательскому оборудованию, перечень которого приведен в п.8 настоящей рабочей программы дисциплины.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания.

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	я от ответа	ошибки.	недочетами				
--	-------------	---------	------------	--	--	--	--

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

- индивидуальное собеседование (текущий контроль, промежуточная аттестация);

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

- простые практические контрольные задания (задачи) (текущий контроль, промежуточная аттестация);
- индивидуальная или групповая дискуссия с преподавателем при обсуждении возможных вариантов решения поставленных задач (текущий контроль);

Для оценивания результатов обучения в виде владений (оценка навыков) используются следующие процедуры и технологии:

- комплексные практические задания (отчеты по лабораторным работам) (текущий контроль, промежуточная аттестация);
- практические контрольные задания повышенной сложности (факультативные практические задания) (текущий контроль).

Критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций приведены в п.2.1 Фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины «Специальный физический практикум».

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Типовые контрольные задания для текущего контроля сформированности компетенций приведены в п.3 Фонда оценочных средств дисциплины «Специальный физический практикум».

При проверке отчета по лабораторной работе преподавателем оценивается:

- степень понимания целей работы, в том числе – умение соотнести цели и задачи работы (проекта) с более общими целями и задачами своей научно-исследовательской работы;
- степень достижения поставленных целей (соответствие объема выполненной работы минимальным требованиям, установленным в учебном или учебно-методическом пособии);
- качество и достоверность полученных экспериментальных результатов;
- степень владения исследовательским оборудованием, а также специализированным программным обеспечением;
- обоснованность полученных выводов (качество анализа полученных экспериментальных результатов, включая сопоставление полученных результатов с литературными данными, а также данными, полученными другими исследователями);
- умение объяснить полученные результаты с использованием базовых и дополнительных источников, а также знаний, полученных при изучении профильных дисциплин;
- умение представить полученные результаты (оформить отчет в соответствии с требованиями, изложенными в учебном или учебно-методическом пособии).

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

[1] Морозов О.А., Солдатов Е.А., Чупрунов Е.В. «О примени семибальной системы оценки уровня знаний студентов на физическом факультете // Вестник ННГУ. Серия «Инновации в образовании». 2005, Выпуск 1(6), с. 105-111.

[2] Приказ ректора ННГУ №229-ОД от 10 октября 2002 г. о введении семибальной системы оценивания в ННГУ.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Шахмаев Н.М., Шилов В.Ф. Физический эксперимент в средней школе. М.: Просвещение, 1989. (2 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Фронтальные лабораторные занятия в средней школе./Буров В. А., Зворыкин Б. С., Покровский А. А., Румянцев И. М. - М.: Просвещение, 1970. - 216 с.(2 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Практикум по физике в средней школе./Буров В. А., Зворыкин Б. С., Кабанов С. Ф., [и др. - М.: Просвещение, 1973. - 256 с. (2 экз. в библиотеке ННГУ)

б) дополнительная литература

1. Майер В. В. - Простые опыты с ультразвуком. - М.: Наука, 1978. - 161 с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Майер В. В. - Полное отражение света в простых опытах. - М.: Наука, 1986. - 127, [1] с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)

3. Майер В. В. - Кумулятивный эффект в простых опытах. - М.: Наука, 1989. - 189, [1] с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.lib.unn.ru/> - сайт Фундаментальной библиотеки ННГУ.
2. <http://www.unn.ru/books/> - фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ.
3. <https://biblio-online.ru/> - сайт электронной библиотеки «Юрайт», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам дисциплины.
4. <https://e.lanbook.com> – сайт электронно-библиотечной системы «ЛАНЬ», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам дисциплины.
5. <http://www.sciencedirect.com> – сайт международного издательства «Elsevier», публикующего статьи и монографии по актуальным направлениям физики конденсированного состояния и физического материаловедения, совпадающим с тематикой отдельных разделов преподаваемой дисциплины.
6. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - российская научная электронная библиотека «Elibrary», публикующая статьи, тематика которых совпадает с тематикой отдельных разделов преподаваемой дисциплины.
7. <http://znanium.com> – сайт электронно-библиотечной системы «Znanium.com», содержащий книги по отдельным разделам дисциплины.
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/> - сайт электронной библиотеки EqWord, содержащий книги по отдельным разделам дисциплины.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Библиотечные залы и компьютерные классы ННГУ и НИФТИ ННГУ, обеспечивающие доступ к Интернет – ресурсам.

Для выполнения лабораторных работ со стороны НИФТИ ННГУ предоставляется доступ к современному исследовательскому и технологическому оборудованию, необходимому для проведения практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению 03.04.02 «Физика».

Авторы д.п.н., проф. Гребенев И.В., д.п.н, доц. Лебедева О.В.

Рецензенты _____

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., проф. Чупрунов Е.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета от _____ года, протокол № б/н.