

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. №4)

Рабочая программа дисциплины

Теория и практика современного учебного физического эксперимента

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования
магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
44.04.01 Педагогическое образование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Цифровые технологии в естественно-математическом образовании

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Арзамас
2022 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Теория и практика современного учебного физического эксперимента» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Цифровые технологии в естественно-математическом образовании.

Дисциплина предназначена для освоения студентами заочной формы обучения в первом семестре 2 курса.

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 (дескрипторы компетенции)**	
ПКР-4 Способен осуществлять реализацию методических моделей, методик, технологий и приемов обучения	ИПКР 4.1 Знает основные подходы к разработке методических моделей, современные технологии, методики и приемы обучения, применяемые в предметной области.	<i>Знать</i> современные технологии, и методики применения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Вопросы для устного опроса</i>
	ИПКР 4.2 Умеет отбирать оптимальные методики, технологии и приемы обучения при реализации разных методических моделей.	<i>Уметь</i> отбирать наиболее эффективные технологии, и методики при проведении учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Доклад, презентация</i>
	ИПКР 4.3 Владеет технологиями, методиками и приемами обучения при реализации методических моделей в соответствующей предметной области знаний.	<i>Владеть</i> различными технологиями, и методиками проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Учебно-исследовательская реферативная работа, лабораторная работа</i>
ПКР-1 Способен реализовывать основные и дополнительные образовательные программы с использованием современных технологий	ИПКР 1.1 Знает основные направления применения современных технологий при реализации основных и дополнительных образовательных программ.	<i>Знать</i> основные направления применения современных технологий проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Вопросы для устного опроса</i>
	ИПКР 1.2 Умеет использовать современные образовательные технологии при реализации образовательного процесса в соответствующей предметной области.	<i>Уметь</i> применять современные образовательные технологии проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Доклад, презентация</i>
	ИПКР 1.3 Владеет современными методиками и технологиями организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях образования в соответствующей предметной области.	<i>Владеть</i> современными методиками и технологиями организации и проектирования образовательного процесса на основе применения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе	<i>Учебно-исследовательская реферативная работа, лабораторная работа</i>

Тема 4 Учебный физический эксперимент по квантовой физике в профильной школе			11			1				2										8	
В том числе текущий контроль			1																1		
Зачет			4																	4	
ИТОГО			72			6				10									1	4	51

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций. л

4. Учебно-методические обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Теория и практика современного учебного физического эксперимента, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9990>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория и практика современного учебного физического эксперимента» осуществляется в следующих видах: работа над учебным материалом (учебниками, конспектами лекций, дополнительной литературой), аналитическая обработка текстов (аннотирование, рецензирование, реферирование, сбор данных для использования в профессиональной деятельности методов научного исследования и др.); подготовка учебно-исследовательских реферативных работ, докладов; подготовка презентаций; оформление отчета по лабораторным работам.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.3.

Методические рекомендации к самостоятельной работе Работа с литературой

Изучение литературы очень трудоемкая и ответственная часть в процессе обучения, в частности подготовки к занятию, написанию отчетности оценки текущей успеваемости.

Методические рекомендации

Работа с литературой должна сопровождаться записями в той или иной форме (тезисы). При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться высказать свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Написание учебно-исследовательских реферативных работ, доклада, сообщения

Реферат – краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. При подготовке реферата студент само-

стоятельно изучает группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Отличие доклада от реферата в том, что он отражает одну точку зрения на проблему, не предполагает ее исследования в сравнении и анализе.

Методические рекомендации

Сформулируйте тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика направлений обычно рекомендуется преподавателем, но в определении конкретной темы студенту следует проявить инициативу.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации преподавателя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю;
- защита реферата.

Объем реферата должен составлять 15-30 страниц машинописного текста.

При написании реферата следует подбирать литературу, освещающую как теоретическую, так и практическую стороны проблемы. При обработке полученного материала студент должен: систематизировать его и выдвинуть свои гипотезы с их обоснованием, определить свою позицию по рассматриваемой проблеме, сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования и оформить их в письменном виде.

В процессе выполнения реферата необходимо учитывать следующее:

- во введении на одной странице должна быть показана цель написания реферата, указаны задачи. Кратко следует коснуться содержания отдельных разделов работы, охарактеризовать в общих чертах основные источники, которые нашли свое отражение в работе.
- в текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата.

Основная часть может состоять из двух или более параграфов; в конце каждого параграфа делаются краткие выводы. Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам.

В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме). После заключения необходимо привести список литературы

Примерный алгоритм действий при написании реферата:

1. Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке реферата или доклада используется не менее 8-15 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.
4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.
5. Отредактируйте текст реферата или доклад с использованием компьютерных технологий.

б. Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям.

Написание докладов

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет основательно изучить интересующий вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше.

В целом при написании письменных работ следует обратить внимание на следующие рекомендации:

1. Выбор темы письменной работы. Тема письменной работы выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование написания письменной работы. План написания письменной работы должен начинаться с выбора и формулировки проблемы, далее следует сбор и изучение исходного материала, поиск литературы и анализ собранного материала. В заключении работа оформляется письменно, как правило, в электронном виде и на бумажном носителе.
3. Обсуждение работы (на занятии, в студенческом научном обществе, на конференции и т.п.).

Подготовка презентации

1. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала и включает ряд требований (определение общих целей (информирование, убеждение, развлечение); определение поддерживаемых целей; сбор информации об аудитории; определение основной идеи (концепции) презентации (выписывание основных мыслей; графическое расположение на листе всех вопросов, требующих своего освещения; перечисление и характеристика всех взглядов, которые требуется сопоставить и др.); выбор структуры презентации; подбор материалов; оценка качества материалов; планирование выступления (выбор средств и приемов для лучшего донесения информации); создание презентации; проверка логики подачи материала; подготовка заключения).

2. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

3. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите

Методические рекомендации

1. Обратитесь к методическим рекомендациям «Практикум по методике обучения физике» по проведению лабораторных работ и оформите работу, указав название, цель и порядок проведения работы.

2. Повторите темы школьного курса физики, по которым проводится лабораторная работа, используя методические указания.

3. Выполните опыты в порядке их следования в методических рекомендациях, сформулируйте выводы по каждому из них.

4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- оформление лабораторных работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;
- качественное выполнение всех этапов работы;
- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;
- правильное оформление выводов работы;
- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

Подготовка к промежуточной аттестации: выполнение и защита курсовой работы, подготовка к зачету, экзамену

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Зачет проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета)

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неувоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета включает в себя:

- ● просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету;
- ● подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.),
 - использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
 - консультирование у преподавателя

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

http://www.arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знания	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 требованиям программы подготовки, без ошибок.
Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
---------------	--	---	--	---

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки учебно-исследовательских реферативных работ

Оценка «отлично» – реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Оценка «хорошо» – реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка «удовлетворительно» – реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Критерии оценки отчетов по лабораторным работам

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает цель и методику проведения демонстрационного эксперимента, умеет осуществить практические навыки и умения. При этом студент логично и последовательно осуществляет практические навыки и умения, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

«Не зачтено» - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по практическим навыкам и умениям, затрудняется в умении их осуществить, дает неполные ответы на вопросы.

Критерии оценки доклада

Оценка «отлично» – доклад полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала.

Оценка «хорошо» – работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала.

Оценка «удовлетворительно» – работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала.

Критерии оценки презентации

Оценка «отлично» – глубоко, содержательно и полно раскрыта тема презентации, правильное композиционное оформление, дизайн, анимационное сопровождение.

Оценка «хорошо» – работа частично раскрывает тему презентации, имеется дизайн и композиционное оформление.

Оценка «удовлетворительно» – презентация в общих чертах раскрывает основные вопросы, частично представлено композиционное оформление и дизайн.

Критерии устного ответа студента при опросе на занятии / на зачёте

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Вопросы для собеседования (вопросы для устного опроса) для оценки сформированности компетенций ПКР-1

1. Что такое «учебный физический эксперимент», каково его значение
2. Каковы направления использования компьютерного эксперимента в обучении физике?
3. Каковы направления применения цифровых образовательных технологий проведения лабораторных работ по физике.
4. Каковы направления применения цифровых образовательных технологий в демонстрационном эксперименте по физике.
5. Каковы особенности демонстрационного эксперимента при изучении физики на профильном уровне.
6. Каковы возможности технологии проблемного обучения при проведении лабораторных работ по физике?
7. Каковы возможности демонстрационного эксперимента в реализации технологии проблемного обучения физике?

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

1. Каковы особенности лабораторного эксперимента при изучении физики на профильном уровне
2. Опишите необходимые демонстрации при изучении механики на профильном уровне.
3. Опишите необходимые демонстрации при изучении молекулярной физики на профильном уровне
4. Опишите необходимые демонстрации при изучении термодинамики на профильном уровне
5. Опишите необходимые демонстрации при изучении электродинамики на профильном уровне
6. Опишите необходимые демонстрации при изучении квантовой физики на профильном уровне
7. Раскройте направления использования компьютеров в современном школьном физическом эксперименте.
8. Каково состояние, современные тенденции и перспективы развития учебного физического эксперимента
9. Каковы направления применения активных технологий на лабораторных занятиях по физике.

Тематика учебно–исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенций ПКР-1

1. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по механике.
2. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по термодинамике.
3. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по электродинамике.
4. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по квантовой физике.
5. Применение видеокамеры при проведении демонстрационного эксперимента.
6. Применение видеокамеры при проведении лабораторного эксперимента
7. Виртуальный учебный эксперимент по механике.
8. Виртуальный учебный эксперимент по молекулярной физике
9. Виртуальный учебный эксперимент по термодинамике
10. Виртуальный учебный эксперимент по электродинамике
11. Виртуальный учебный эксперимент по квантовой физике
12. Виртуальный лабораторный эксперимент по молекулярной физике.
13. Виртуальный демонстрационный эксперимент.

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

1. Роль экспериментальных задач в формировании УУД у учащихся.
2. Методы решения экспериментальных задач.
3. Учебные объекты виртуальной информационной среды: направления и опыт использования на лабораторных занятиях по физике.
4. Цифровые образовательные технологии проведения лабораторных работ по физике.
5. ЦОР и их применение при подготовке учащихся к лабораторным занятиям по физике
6. Самостоятельная работа учащихся с интерактивными учебными моделями по физике на уроках.
7. Учебные презентации к школьным лабораторным занятиям по физике: разработка и методика использования.
8. Коллекции дидактических материалов по лабораторным занятиям по физике в сети Интернет.
9. Использование MS Excel на лабораторных занятиях по физике в средней общеобразовательной школе.
10. Домашний лабораторный эксперимент в условиях применения компьютерных технологий обучения.

Темы докладов и презентаций для оценки сформированности компетенций ПКР-1

1. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по механике.
2. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по молекулярной физике.
3. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по электродинамике
4. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по квантовой физике
5. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по оптике

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

1. Система экспериментальных заданий по кинематике.
2. Система экспериментальных заданий по динамике
3. Система экспериментальных заданий по электростатике
4. Система экспериментальных заданий по теме «Постоянный электрический ток»
5. Система экспериментальных заданий по теме «Магнитное поле»

6. Применение видеокамеры при проведении опытов по механике
7. Применение видеокамеры при проведении опытов по молекулярной физике
8. Применение видеокамеры при проведении опытов по электродинамике
9. Применение видеокамеры при проведении опытов по квантовой физике

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Демонстрационные эксперименты по механике в профильной школе	ПКР-1
2.	Особенности использования современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте по механике.	ПКР-1
3.	Компьютерный виртуальный эксперимент по механике	ПКР-1
4.	Демонстрационные опыты по гидро- и аэродинамике.	ПКР-4
5.	Лабораторные работы по механике в профильной школе.	ПКР-4
6.	Учебный физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике в профильной школе.	ПКР-1
7.	Свойства паров и газов, жидкостей и кристаллических тел.	ПКР-1
8.	Лабораторные работы по молекулярной физике в профильной школе.	ПКР-4
9.	Компьютерное моделирование при изучении молекулярной физики.	ПКР-1
10.	Учебный физический эксперимент при изучении электродинамики в профильной школе.	ПКР-1
11.	Измерительная техника, используемая в экспериментах по электродинамике. Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам.	ПКР-4
12.	Демонстрационные эксперименты по волновым процессам.	ПКР-4
13.	Использование СВЧ-техники в демонстрационном эксперименте.	ПКР-1
14.	Лабораторные работы по электродинамике в профильной школе.	ПКР-4
15.	Компьютерное моделирование при изучении электродинамики.	ПКР-1
16.	Учебный физический эксперимент по квантовой физике в профильной школе.	ПКР-1
17.	Особенности постановки демонстрационных экспериментов в разделе «Квантовая физика».	ПКР-4
18.	Особенности использования современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте по квантовой физике.	ПКР-1
19.	Лабораторные работы по механике в профильной школе.	ПКР-4
20.	Компьютерный виртуальный эксперимент при изучении квантовой физики.	ПКР-1
21.	Виды экспериментальных задач, методы их решения.	ПКР-4
22.	Методика применения экспериментальных задач на уроках физики.	ПКР-4
23.	Экспериментальные задачи в проектной деятельности учащихся.	ПКР-4
24.	Домашние экспериментальные задания	ПКР-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Косинов, А. Д. Методы физического эксперимента : учеб. пособие для вузов / А. Д. Косинов, А. Г. Костюрина, О. А. Брагин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 86 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07207-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442135>
2. Наумчик В.Н., Физика и техника в демонстрационном эксперименте: очерки истории [Электронный ресурс] / В.Н. Наумчик, Т.А. Ярошенко - Минск : РИПО, 2017. - 16 с. - ISBN 978-985-503-654-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036549.html>
3. Петров Н.Ю., Физическая лаборатория школьника. Часть 3 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Петров Н.Ю. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 76 с. - ISBN 978-5-7782-2930-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229303.html>
4. Белиовская Л.Г., Роботизированные лабораторные работы по физике: Пропедевтический курс физики [Электронный ресурс] / Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 164 с. - ISBN 978-5-97060-378-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603789.html>

б) дополнительная литература:

1. Петров Н.Ю., Физическая лаборатория школьника. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Петров Н.Ю. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-7782-2669-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226692.html>
2. Физика. 10 класс. Учебник. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. 19-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 2010. - 366 с.
3. Физика. 11 класс. Учебник. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., В.М.Чаругин . 19-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 2010. - 399 с. Ф
4. Физика.: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю.Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). // ЭБС «Znanium»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375867>
5. Березин Н.Ю., Театр физического эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. / Березин Н.Ю. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - ISBN 978-5-7782-3316-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778233164.html>
6. Даутова, О. Б. Учебные исследования и проекты в школе : Технологии и стратегии реализации : Методическое пособие / Под общ. ред. О. Б. Даутовой, О. Н. Крыловой - Санкт-петербург : КАРО, 2019. - 208 с. (Петербургский вектор внедрения ФГОС ОО) - ISBN 978-5-9925-1345-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785992513455.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.
Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Scopus: реферативно-библиографическая база научных публикаций и цитирования. Адрес доступа: <http://www.scopus.com>

Web of Science Core Collection: реферативно-библиографическая база данных научного цитирования (аналитическая и цитатная база данных журнальных статей). Адрес доступа: <http://isiknowledge.com>

ARTS AND HUMANITIES CITATION INDEX - база журналов по гуманитарным наукам. Глубина архива – 1975 г.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Теория и практика современного учебного физического эксперимента** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (ОС ННГУ) (приказ ННГУ от 21 июня 2021 года № 348-ОД)

Автор(ы):
д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Рецензент (ы):
к.п.н., доцент

Володин А.М.

Программа одобрена на заседании кафедры физико-математического образования
от 18.11.2021 года, протокол № 9

д.п.н., доцент

Фролов И. В.

Председатель МК
к.п.н., доцент

Факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.