

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан

физико-математического

факультета

Н.Б. Федорова

«30» августа 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Уровень основной профессиональной образовательной программы
магистратура

Направление подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки **Приоритетные направления науки
в физическом образовании**

Форма обучения **очно-заочная**

Сроки освоения ОПОП **нормативный срок освоения 2,5 года**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **общей и теоретической физики и МПФ**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины **Проектирование школьного физического эксперимента** является формирование компетенций у обучающихся, связанных с:

- проектированием процесса обучения физике в школе и педагогическим проектированием школьного физического эксперимента;
- применением различного учебного оборудования для создания учебных экспериментальных установок;
- разработкой методических рекомендаций по применению физического эксперимента в учебном процессе;
- осуществлением экспертно-аналитической деятельности по оценке качества учебных экспериментальных установок по физике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина **Б1.В.ДВ.02.01. «Проектирование школьного физического эксперимента»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Методика обучения физике (на бакалавриате)*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация).*

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	понятия школьный физический эксперимент (ШЭФ) и учебная экспериментальная установка (УЭУ), основные требования к ШФЭ и УЭУ, классификацию ШФЭ,	разрабатывать учебные экспериментальные установки и методические рекомендации к ним, применять УЭУ в учебном процессе.	методикой проектирования и создания УЭУ, современными технологиями разработки, организации и проведения школьного физического эксперимента
		УК-2.2. Разрабатывает концепцию и план реализации проекта с учетом потенциальных рисков, и возможности их устранения.	сущность, основные идеи новых направлений в технологиях обучения физике;	разрабатывать учебные занятия на основе частных технологий; формулировать задачи разработки новых технологий обучения физике;	навыками свободной ориентации во всем многообразии форм, методов и методических приемов обучения,
2.	ПКВ-1. Способен разрабатывать и применять современные методики, технологии, приемы обучения и организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образования	ПКВ-1.1. Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения физике	частные технологии обучения физике	разрабатывать основные компоненты технологий обучения для общеобразовательных учреждений	методами изучения новых технологий и выявления их возможностей для решения задач обучения физике

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 4 часов
<i>1</i>	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
2. Самостоятельная работа студента (всего)	80	80
Курсовая работа	КП	
	КР	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108
	зач. ед.	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
4	1	Педагогическое проектирование ШФЭ	Понятия ШЭФ и УЭУ. Педагогический дизайн. Компоненты УЭУ. Анализ ШФЭ. Виртуальный физический эксперимент.
	2	Разработка компонентов УЭУ по физике	Способы разработки и создания УЭУ. Применение УЭУ в учебном процессе. УЭУ для демонстрационного и лабораторного эксперимента. Методика организации виртуального школьного физического эксперимента
	3	Создание УЭУ (учебные проекты) по физике	Создание УЭУ по физике. Создание виртуального школьного физического эксперимента по темам школьного курса физики.

2.2. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
4	2 -3	Разработка компонентов УЭУ по физике Создание УЭУ (учебные проекты) по физике	<p><i>Кинематика</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Исследование прямолинейного равноускоренного движения. Стробоскопический метод исследования быстротекущих процессов. Изучение вращательного движения тел. Определение модулей угловой и линейной скорости и ускорения движения тела при его равномерном вращении по окружности. Стробоскопический метод исследования быстротекущих процессов. Определение ускорения свободного падения. Исследование закономерностей движения тел, брошенных под углом к горизонту. Выполнение прицельных выстрелов их баллистического пистолета. <p><i>Динамика</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Исследование взаимодействия тел различной массы. Измерение ускорений, приобретаемых телами в результате взаимодействия. Исследование закономерностей движения тела по наклонной плоскости. Определение массы тела методом гидростатического взвешивания. Исследование закономерностей упругого взаимодействия. Определение жесткости пружины, системы пружин. Исследование закономерностей сухого трения. Определение коэффициента трения покоя и трения скольжения различными способами. Оценка и сравнение точности измерения. <p><i>Законы сохранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Экспериментальная проверка закона сохранения импульса. Экспериментальная проверка закона сохранения 	4
				4

		<p>механической энергии.</p> <p>3. Определение коэффициента трения скольжения на основе закона сохранения энергии. Решение поставленной задачи на основе использования различных экспериментальных установок.</p> <p>4. Определение коэффициента упругости пружины на основе закона сохранения энергии. Решение поставленной задачи на основе использования различных экспериментальных установок.</p> <p style="text-align: center;"><i>Механические колебания</i></p> <p>1. Исследование закономерностей колебания пружинного маятника.</p> <p>2. Исследование закономерностей колебания груза маятника на нити.</p> <p>3. Исследование квазиупругих колебаний водяного маятника.</p> <p>4. Исследование зависимости малых колебаний линейки от выбора точки ее подвеса.</p> <p style="text-align: center;"><i>Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Основы термодинамики</i></p> <p>1. Исследование закономерностей броуновского движения.</p> <p>2. Газовые законы.</p> <p>3. Проверка уравнения состояния идеального газа.</p> <p>4. Определение скорости движения молекул газа</p> <p>5. Опыт О. Штерна (исследование виртуальной модели)</p> <p>6. Опыт Ж. Перрена (исследование виртуальной модели)</p> <p>7. Измерение атмосферного давления с помощью газового барометра.</p> <p>8. Изучение работы вакуумного насоса.</p> <p>9. Расчет минимального давления, достигаемого при разрежении воздуха вакуумным насосом.</p> <p>10. Определение теплоемкости металла различными способами.</p> <p>11. Определение удельной теплоты плавления вещества.</p> <p>12. Определение процентного содержания воды в снеге.</p> <p>13. Определение температуры пламени спиртовки</p> <p style="text-align: center;"><i>Электродинамика</i></p> <p>1. Измерение электрического сопротивления мостовым методом.</p> <p>2. Определение сопротивления резисторов соединенных “звездой”.</p> <p>3. Изучение законов смешенного соединения резисторов</p> <p>4. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>5. Определение электроемкости конденсатора.</p> <p>6. Определение энергии заряженного конденсатора.</p> <p>7. Определение параметров диода. Снятие вольтамперной характеристики диода.</p> <p>8. Изучение транзистора.</p> <p>9. Определение индуктивности катушки (2 способа).</p> <p>10. Изучение закона Ома для цепи переменного тока.</p> <p>11. Исследование резонанса в электрической цепи.</p> <p>12. Определение величины элементарного заряда</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
ИТОГО в семестре			28

2.4. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ *не предусмотрены.*

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 80 часов.

Видами СРС являются:

- подбор и изучение литературных источников, работа с периодической печатью, подготовка тематических обзоров
- подбор и изучение литературы для микроисследования
- проведение микроисследования и оформление отчета
- подготовка к практическим занятиям

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов по программе состоит в их систематической подготовке к лабораторным занятиям практикума (в частности к текущим устным собеседованиям и тестированию по содержанию лабораторного эксперимента), а также в выполнении в течение семестра двух творческих проектов.

Первый проект связан с разработкой комплекта цифровых дидактических материалов для учащихся, сопровождающего лабораторный физический эксперимент. Выбор темы лабораторного занятия для выполнения первого проекта осуществляется студентами в рамках трех разделов учебной программы по физике: «Механика». «Молекулярная физика. термодинамика», «Электродинамика».

Второй проект связан с разработкой учебно-методических материалов для учителя - подготовкой учебно-методического комплекса (УМК) лабораторного занятия по выбранной теме. Как видно, содержание самостоятельной работы студентов направлено на решение будущими учителями достаточно сложных профессиональных задач. В итоге работы студенты создают материалы, которые могут быть с успехом использованы на педагогической практике, а также могут быть рекомендованы для применения практикующими учителями.

Сложность разрабатываемых проектов требует использования групповых и коллективных форма учебной работы (как во время занятий, так и в условиях самоподготовки студентов к занятию). Разработку комплектов дидактических и учебно-методических материалов целесообразно осуществлять в малых учебных группах (по 2-3 студента). Распределение заданий в группе целесообразно осуществлять в зависимости от интересов и уровня готовности каждого конкретного студента к разработке соответствующего элемента комплекта. Студенты могут самостоятельно планировать распределение обязанностей в группе по подготовке учебных материалов. Очевидно, что в составе проекта есть виды работы, которые целесообразно выполнять только в группе (например, подготовка и осуществление видеосъемки лабораторного эксперимента, озвучивание видеоролика, настройка и выполнение автоматизированного эксперимента и др.). В любом случае при подготовке

комплекта дидактических материалов (ДМ) и УМК объем работы для каждого участника группы должен быть примерно одинаковым.

На аудиторных учебных занятиях перед началом лабораторного эксперимента следует практиковать коллективное обсуждение студентами проблем, возникающих при самостоятельной разработке отдельных элементов комплекта ДМ и УМК. Обсуждение должно сопровождаться демонстрацией рабочих материалов студентов. Целесообразно, чтобы в течение семестра на занятиях практикума со своими рабочими материалами выступили все студенты академической группы. Такие выступления являются основой для профессиональных дискуссий, для коллективной творческой работы студентов по решению профессиональных проблем. Обсуждение проблем разработки творческих проектов является эффективным средством подготовки студентов к итоговому контролю результатов их самостоятельной работы над проектами.

Самостоятельная работа студентов (индивидуальная и групповая) организуется на базе *Лаборатории ЦОР и педагогического проектирования*. При выполнении проектных заданий студенты имеют возможность обращаться к ресурсной базе лаборатории (*медiateка, оргтехника, аудио- и видеомонтажный комплекс, издательский комплекс ЛПП*).

Наиболее качественные и творчески реализованные проекты могут составить основу для курсовых и дипломных работ студентов, а также конкурсной научно-методической работы кафедры и лаборатории педагогического проектирования (*региональные и федеральные конкурсы*). Лучшие работы студентов могут быть опубликованы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. *Фонд оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Гафурова, Н. В. Педагогическое применение мультимедиа средств [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Н. В. Гафурова, Е. Ю. Чурилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 204 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435678 (дата обращения: 29.08.2019).
2.	Захарова , И. Г. Информационные технологии в образовании / И. Г .Захарова. – М.: Академия, 2008. – 192 с. (и предыдущие годы)

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: Учеб. Пособие для студ. пед. вузов / под ред. С. Е. Каменецкого. – М., 2002. – 304 с.
2.	Методика применения информационных технологий в обучении физике [Текст] : учебное пособие для студентов педагогических вузов / А.В. Смирнов. – М.: Академия, 2008. – 240 с.
3.	Современные образовательные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Н. В. Бордовской и др. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/918674?query=современные образовательные (дата обращения: 29.06.2018).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.09.2019).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. — Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А.Есенина. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.09.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. Ун-т. – Рязань, [Б.г.]. — Доступ, после регистрации в сети РГУ имени С. А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. — Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 25.11.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.11.2019).

5. Труды преподавателей [Электронный ресурс]: коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. — Доступ к полным текстам по паролю. Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/12345678/3> (дата обращения: 15.09.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.09.2019).

7. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : Официальный сайт/ Рос. гос. б-ка. — Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. — Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 15.09.2019).

8. Юрайт [Электронный ресурс] электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <http://biblio-online.ru> (дата обращения: 20.09.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть («Интернет»)), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.09.2019).

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/?> свободный (дата обращения: 15.09.2019).

3. Presentasya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. — Режим доступа: <http://presentasya.ru>, свободный (дата обращения: 15.09.2019).

4. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] образовательный портал // Инфоурок. Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.09.2019).

5. Государственная Дума [Электронный ресурс] официальный сайт. Режим доступа: <http://duma.gov.ru>, свободный (дата обращения: 10.09.2019).

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] федеральный портал. — Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.09.2019).

7. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] система федеральных образовательных порталов. Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru> свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

8. Инфоурок [Электронный ресурс] : образовательный портал. — Режим доступа: <https://infourok.ru>, свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

9. Качество и образование [Электронный ресурс] : сайт. Режим доступа: <http://www.tqm.spb.ru>, свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]: [образовательный портал]. — Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

11. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс]: электронная энцикл. // Гумер-гуманитарные науки. Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/russpenc/index.php, свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. — Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15. 09.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроеционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов. В

компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

- интерактивная доска SMART для практических занятий;
- документ камера SMART;
- программное обеспечение SMART;
- мобильный класс (ноутбуки);
- точка доступа Wi-Fi;
- виртуальные комплексы по каждой теме школьного курса физики.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ: <i>(см. п.11 иные сведения)</i>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты практических занятий и лабораторные работы, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ