

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»



Утверждена

на заседании ученого совета института

14 апреля 2023 г. протокол № 11

Ректор

подпись

/ Я.А. Чиговская-Назарова /
инициалы, фамилия

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ОТ ЭРСТЕДА ДО ЭЙНШТЕЙНА
В СОВРЕМЕННОМ УЧЕБНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Уровень основной профессиональной
образовательной программы

Программа подготовки научных
и научно-педагогических кадров

Научная специальность:

5.8.2. Теория и методика обучения и
воспитания (физика)

Форма обучения

Очная

Семестр(ы)

4

Глазов 2023

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины - формирование компетенции (ДНК-1), отражающей специфику научной школы и характерную для нее направленность диссертационных исследований по теории и методике обучения (физика).

1.2 Задачи дисциплины:

- 1) в конкретной практической работе познакомиться с образцами продуктов исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента;
- 2) научиться осваивать работы отечественных и зарубежных исследователей в области учебного физического эксперимента;
- 3) усвоить приемы, методы, специфику исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента;
- 4) усовершенствовать приемы работы со стандартным учебным физическим оборудованием школьной и вузовской лаборатории;
- 5) научиться выполнять оценку достоверности описания учебного физического эксперимента, воспроизводить учебный эксперимент по описанию, критически анализировать условия и результаты опытов;
- 6) приобрести умения оценивать дидактические возможности учебного физического эксперимента, сопоставлять его условия и результаты с изучаемой в курсе физики теорией, выявлять недостатки и намечать пути совершенствования;
- 7) осознать важность и достижимость экспериментального изучения физических явлений;
- 8) почувствовать потребность экспериментально доказать изучаемые теоретические положения как можно более простым и убедительным способом;
- 9) приобрести опыт совершенствования учебного физического эксперимента.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Результаты обучения в соответствии с ФГТ
Компетенция	Результаты обучения в соответствии с ФГТ	Знать: <ul style="list-style-type: none">- образцы продуктов исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента;- работы отечественных и зарубежных исследователей в области учебного физического эксперимента;- приемы, методы, специфику исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- работать со стандартным учебным физическим оборудованием школьной и вузовской лаборатории;- выполнять оценку достоверности описания учебного физического эксперимента, воспроизводить учебный эксперимент по описанию, критически анализировать условия и результаты опытов;- оценивать дидактические возможности учебного физического эксперимента, сопоставлять его условия и результаты с изучаемой в курсе физики теорией, выявлять недостатки и намечать пути совершенствования. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- стремлением к экспериментальному изучению физических

		явлений; потребностью экспериментально доказать изучаемые теоретические положения как можно более простым и убедительным опытом совершенствования учебного физического эксперимента.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электродинамика от Эрстеда до Эйнштейна в современном учебном физическом эксперименте» относится к вариативной части учебного плана, является факультативной. Опирается на результаты, достигнутые в профессиональных дисциплинах, прежде всего, дисциплине «Теория и методика обучения и воспитания (физика)». Служит основой для выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Дисциплина отражает специфику научно-исследовательской деятельности Глазовской научной школы, приобщает аспиранта к коллективной творческой деятельности в области учебного физического эксперимента, содержание и методология которой на протяжении полувека разрабатываются в Глазовском государственном педагогическом институте и являются отличительной чертой подготовленных на кафедре физики и дидактики физики диссертационных исследований. Дисциплина предполагает индивидуальную экспериментальную, в том числе, опытно-конструкторскую учебно-исследовательскую работу.

2.3 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины (или модуля): 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе **контактная работа:** лекции 6 часов; практические занятия 22 часа; **самостоятельная работа:** 44 часа. Дисциплина изучается на 4 семестре.

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академические часы
	2	72
СЕМЕСТР 4		
Контактная работа с преподавателем:		
Аудиторные занятия (всего)		28
Занятия лекционного типа		6
Занятия семинарского типа		-
Практические занятия		22
Лабораторные работы		-
КСР		-
Самостоятельная работа обучающихся		44
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины	Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
1. Введение.	14	4	4					10
2. Современные модели электродвигателей.	6	2	2					4
3. Магнитное поле.	8	4			4			4
4. Униполярные электродвигатели Фарадея и Ампера.	8	4			4			4
5. Униполярный электродвигатель Барлоу.	6	2			2			4
6. Униполярный электромотор и фундаментальные законы физики.	8	4			4			4
7. Относительность электрического и магнитного полей.	8	4			4			4
8. От электромагнитной индукции к электромагнитным волнам.	14	4			4			10
Всего	72	28	6		22			44

4.2 Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 4

Лекция 1-2 (4 часа).

Тема: Введение

Краткая аннотация к лекции.

- Краткое обсуждение ученых, исследования которых нужно изучить.
- Интерактивное изготовление комплекта приборов.
 - Штатив.
 - Блок питания.
 - Магниты.
 - Провода.
 - Магнитный подвес с дисками и гайками.
 - Элементы из проволоки.
 - Элементы мелкие.

3. Усвоение правил техники безопасности.

4. Изучение источников тока и работы с ними.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Используя книгу: Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник. - М.: Наука, 1983. - 400 с., найдите и усвойте информацию об ученых. Фарадей Майкл, Ампер Андре Мари, Эрстед Ханс Кристиан, Барлоу Питер, Араго Доминик Франсуа, Ленц Эмилий Христианович, Максвелл Джеймс Клерк, Румкорф Генрих Даниэль, Тесла Никола, Герц Генрих Рудольф, Лоренц Хендрик Антон, Эйнштейн Альберт. Поиск и изучение следующих работ:

- Ампер А.-М. Электродинамика. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - 492 с.
- Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. Том 1. - М.: Изд-во АН СССР, 1947. - 848 с.
- Максвелл Дж.К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах. Т. II. - М.: Наука, 1989. - 440 с.

Лекция 2 (2 часа)

Тема: Современные модели электродвигателей

Краткая аннотация к лекции.

Исследование моделей электродвигателей, собранных из подготовленных материалов и элементов комплекта приборов (см. лекции 1-2).

- Самый простой униполярный электродвигатель.

2. Мощный униполярный электродвигатель.

3. Модель коллекторного электродвигателя.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Изучение и критический анализ Интернет-ресурсов по теме.

4.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Практические занятия

СЕМЕСТР 4

Практическое занятие 1 (4 часа)

Тема: Магнитное поле

Перечень заданий:

1. Выполнение серии опытов с современными постоянными магнитами:

Опыт 1. Ферромагнетики.

Опыт 2. Диамагнетики.

Опыт 3. Парамагнетики.

Опыт 4. Магнитное поле.

Опыт 5. Взаимодействие магнитов.

Опыт 6. Полюсы магнита.

Опыт 7. Намагничивание.

Опыт 8. Полюсы самодельного магнита.

Опыт 9. Везде ли магнит притягивает одинаково?

Опыт 10. Деление магнита пополам.

Опыт 11. Можно ли отделить один полюс магнита?

Опыт 12. Спектр магнитного поля.

Опыт 13. Полюсы и середина магнита.

2. Изготовление магнитной стрелки.

3. Современный вариант опыта Эрстеда.

4. Обнаружение магнитного поля прямого провода с током.

5. Обнаружение силы Ампера.

6. Выполнение опыта Араго.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Изучение и критический анализ Интернет-ресурсов по теме, воспроизведение, совершенствование опытов. Изучение публикаций кафедры физики и дидактики физики по теме.

Практическое занятие 2 (4 часа)

Тема: Униполярные электродвигатели Фарадея и Ампера

Перечень заданий:

1. Униполярные электродвигатели Фарадея.

2. Как устранить ртуть из опытов?

3. Провод с током, вращающийся вокруг магнита.

4. Демонстрационная модель униполярного двигателя Фарадея.

5. Что и вокруг чего вращается?

6. Униполярный электродвигатель Ампера.

7. Магнит, вращающийся вокруг проводника с током.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Совершенствование эксперимента в следующих направлениях. Электродвигатель Фарадея без жидкости. Униполярные двигатели

различных конструкций. Неодимовые магниты в моделях электродвигателей.

Практическое занятие 3 (2 часа)

Тема: Униполярный электродвигатель Барлоу

Перечень заданий:

1. Колесо Барлоу и его возможные конструкции.
2. Модель колеса Барлоу.
3. Еще одно колесо Барлоу.
4. Униполярная тележка с колесами Барлоу.
5. Электромобиль Барлоу.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Разработка элемента учебной физики при совершенствовании эксперимента в направлениях: направления вращения элементов униполярного двигателя. Изучение статей:

1. Майер, В.В. Современные модели униполярных электродвигателей [Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Потенциал. - 2010. - № 4. - С. 73-78.
2. Майер, В.В. Униполярные электродвигатели Фарадея и Барлоу [Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Потенциал. - 2010. - № 3. - С. 62-68.

Практическое занятие 4 (4 часа)

Тема: Униполярный электромотор и фундаментальные законы физики

Перечень заданий:

1. Проект униполярного электромотора.
2. Эксперимент с униполярным генератором.
3. Сила Лоренца.
4. Униполярный генератор и специальная теория относительности.
5. Закон сохранения момента импульса.
6. Эксперимент по проверке закона сохранения момента импульса.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Изучение книги:

Калашников С.Г. Электричество. - М.: Физматлит, 2004. - 624 с. (с.323-325). По этой книге нужно разобраться с явлением электромагнитной индукции в движущихся проводниках. Изучение вопросов:

- 1) Магнитное поле в разных инерциальных системах отсчета.
- 2) Униполярный генератор и относительность.
- 3) Закон сохранения момента импульса и коллекторный двигатель.
- 4) Эксперименты с электромоторами.

Изучение статей:

1. Майер, В.В. Униполярный двигатель как прибор для формирования понятия силы Ампера[Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Учебная физика. - 2012. - № 1.-С. 3-7.
2. Майер, В.В. Униполярная электромотор и фундаментальные законы физики [Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Потенциал. - 2010. - № 5. - С. 67-73.

Практическое занятие 5 (4 часа)

Тема: Относительность электрического и магнитного полей

Перечень заданий:

Изучение теории с использованием источников информации (дополнительная литература в списке РПД).

1. Принцип относительности в электродинамике.
2. Специальная теория относительности.
3. Силе Лоренца и относительность.

4. Электрическое поле.
5. Как обнаружить электрическое поле?

Выполнение эксперимента.

6. Милливольтметр постоянного тока.
7. Электрическое поле в проводящем листе.
8. Электромагнитное поле в движущейся системе отсчета

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Индикатор разности потенциалов в качестве милливольтметра. Изучите рекомендованные статьи, в которых используется эксперимент с использованием индикатора разности потенциалов:

1. Майер, В.В. Учебно-исследовательский проект: индикатор разности потенциалов [Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Учебная физика. - 2015. - № 2. - С. 3-5.
2. Майер В.В., Вараксина Е.И. Экспериментальное изучение электромагнитной индукции // Учебная физика. - 2016. - № 4. - С.31-45.
3. Mayer V.V. and Varaksina E.I. Lecture demonstrations of relativity of electric and magnetic fields // European Journal of Physics, Vol. 37, No. 4, July 2016, 045209.

Оцените дидактический потенциал описанных опытов с точки зрения школьного и вузовского курсов физики.

Практическое занятие 6 (4 часа)

Тема: От электромагнитной индукции к электромагнитным волнам

Перечень заданий: Освоение целостного исследования, в котором выполняются современные варианты фундаментальных опытов.

1. Открытие Эрстеда

Опыт 1. Магнитная стрелка.

Опыт 2. Эксперимент Эрстеда.

Опыт 3. Сила Ампера.

Опыт 4. Гипотеза Ампера.

Опыт 5. Гальванометр.

2. Исследования Фарадея электромагнитной индукции

Опыт 6. Первые опыты Фарадея.

Опыт 7. Движение магнита относительно катушки.

3. Создание высоковольтного индуктора

Опыт 8. Катушка Румкорфа.

4. Открытие электромагнитного излучения

Опыт 9. Излучающий и приемный вибраторы Герца.

Опыт 10. Электромагнитные волны.

Опыт 11. Свойства электромагнитных волн.

5. Применение электромагнитного излучения

Опыт 12. Трансформатор Тесла.

Самостоятельная работа аспиранта по теме. Изучение и критический анализ Интернет-ресурсов по теме, воспроизведение, совершенствование опытов. Изучение публикаций кафедры физики и дидактики физики по теме.

4.5 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.6 Контроль самостоятельной работы

Учебным планом не предусмотрен.

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

6 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Майер, В.В. Образовательные ресурсы проектной деятельности школьников по физике: монография / В.В. Майер, Е.И. Вараксина. - М.:ФЛИНТА: Наука, 2015. - 224 с.
2. Разумовский, В.Г. ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников: Монография [Электронный ресурс] / В.Г. Разумовский, В.В. Майер, Е.И. Вараксина. - М. : СПб. : Нестор-История, 2014. - 208 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/294599> (дата обращения: 06.04.2023).
3. Разумовский, В.Г. Физика в школе: научный метод познания и обучения / В.Г. Разумовский, В.В.Майер. - М. : Владос, 2004. - 464 с.
4. Сауров, Ю.А. Глазовская научная школа методистов-физиков: История и методология развития: Монография / Ю.А. Сауров. - Киров : Изд-во КИПК и ПРО, 2009. - 208 с.
5. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учебное пособие для вузов / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09588-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514984> (дата обращения: 13.03.2023);
6. Сауров, Ю. А. Теория и методика обучения физике : учебное пособие для вузов / Ю. А. Сауров, М. П. Уварова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16027-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530289> (дата обращения: 13.03.2023).

6.2 Дополнительная литература

1. Гершензон, Е.М. Электродинамика : Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 352 с.
2. Голин, Г. М. Классики физической науки [Текст] : кр. творческие портр. / Г. М. Голин. - Минск: Вышэйшая школа, 1981. - 190 с.
3. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Т 2. Электричество. Оптика. Физика атома. [Текст] : пособие для учителей / под. ред. А. А. Покровского. - 2-е изд. перераб. - Москва: Просвещение, 1972. - 448 с.
4. Иродов, И. Е.. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. - 320 с.
5. Калашников, С.Г. Электричество: Учеб. пособие для студ. физических спец. вузов / С.Г. Калашников. - М. : Физматлит, 2004. - 624 с.
6. Майер, В.В. Электричество [Текст]: учебные исследования / В.В. Майер, Р.В. Майер. - М. : Физматлит, 2007. - 232 с.
7. Майер, Р.В. Исследование процесса формирования эмпирических знаний по физике: Учеб. пособие / Р.В. Майер. - Глазов : ГГПИ, 1998. - 132 с.
8. Пеннер, Д.И. Электродинамика и специальная теория относительности: учеб. пособие для студентов физ.-матем. фак. педаг. ин-тов / Д.И. Пеннер, В.А. Угаров. - М. : Просвещение, 1980.
9. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 5 тт. Т. 2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие / И.В. Савельев. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с.
10. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 5 тт. Т. 4. Волны. Оптика: Учебное пособие / И.В. Савельев. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с.

11. Савельев, И.В. Курс физики: в 3 т. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: Учеб. пособие / И.В. Савельев. – СПб. : Лань, 2006 – 480 с.
12. Смирнов, А. В. Электронное обучение физике (исторические и терминологические аспекты) : монография / А. В. Смирнов, С. А. Смирнов. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0144-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31766.html> (дата обращения: 13.03.2023).
13. Принцип политехнизма в обучении физике: современная интерпретация и технологии реализации в средней школе : монография / Е. В. Оспенникова и др. ; [под общ. ред. Е. В. Оспенниковой] ; Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т. - Пермь : ПГПУ, 2014. - 502 с. - Библиогр.: с. 413-429. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/6397/read.php> (дата обращения: 19.03.2023)

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Журналы:

<http://www.schoolpress.ru/> - Физика в школе
<https://fiz.1sept.ru/fizarchive.php> - Физика
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9870 - Учебная физика
<http://www.edu-potential.ru/> - Потенциал <http://www.kvant.info/> - Квант <https://www.ufn.ru/> - Успехи физических наук
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9220 - Физическое образование в вузах
<https://iopscience.iop.org/journal/0031-9120> - Physics Education
<https://iopscience.iop.org/journal/0143-0807> - European Journal of Physics
<https://aapt.scitation.org/journal/aip> - American Journal of Physics
<https://aapt.scitation.org/journal/pte> - The Physics Teacher

2. Физика в опытах и экспериментах:

<https://www.getaclass.ru/course/fizika-v-opvtah-i-eksperimentah>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>

7.2 Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Полнотекстовая, реферативная база данных. Режим доступа <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа <https://icdlib.nspu.ru/>

Электронная библиотечная система «Знаниум». Режим доступа <https://new.znanium.com>

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный корпус 1, аудитории 201, 211, 211а, 212.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

10 РЕЙТИНГ-ПЛАН ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ АСПИРАНТОВ

За факт посещения занятий баллы не ставятся. Рейтинг формируется на основе оценок за *устные собеседования, выполнение заданий практических занятий, самостоятельную работу аспиранта по дисциплине*. Оценка всех видов деятельности аспиранта осуществляется на основе пятибалльной шкалы. Оценки, полученные по всем формам текущего контроля, суммируются и учитываются при выставлении зачета.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год -
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ОТ ЭРСТЕДА ДО ЭЙНШТЕЙНА В СОВРЕМЕННОМ УЧЕБНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Электродинамика от Эрстеда до Эйнштейна в современном учебном физическом эксперименте» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Электродинамика от Эрстеда до Эйнштейна в современном учебном физическом эксперименте» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, оценка остаточных знаний и умений) осуществляется по 5-балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень компетенций с указанием результатов сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

ДПК-1 Готовность к выполнению исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента

Знает:

- образцы продуктов исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента;
- работы отечественных и зарубежных исследователей в области учебного физического эксперимента;
- приемы, методы, специфику исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента.

Умеет:

- работать со стандартным учебным физическим оборудованием школьной и вузовской лаборатории;
- выполнять оценку достоверности описания учебного физического эксперимента, воспроизводить учебный эксперимент по описанию, критически анализировать условия и результаты опытов;
- оценивать дидактические возможности учебного физического эксперимента, сопоставлять его условия и результаты с изучаемой в курсе физики теорией, выявлять недостатки и намечать пути совершенствования.

Владеет:

- стремлением к экспериментальному изучению физических явлений;
- потребностью экспериментально доказать изучаемые теоретические положения как можно более простым и убедительным способом;
- опытом совершенствования учебного физического эксперимента.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. **Текущий контроль** осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: устное собеседование, оценка выполнения заданий на практических занятиях, оценка самостоятельной работы аспиранта по дисциплине.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Устное собеседование Типовое

устное собеседование Проверяемые компетенции: ДНК-1.

Время ответа на поставленный вопрос не более 2-3 минут.

Критерии оценивания: исчерпывающий ответ - 5 баллов; ответ с неточностями - 4 балла; удовлетворительный ответ - 3 балла; неверный ответ - 2 балла; отсутствие ответа - 1 балл.

Вопросы собеседования формулируются согласно содержанию занятий (п.3.4. рабочей программы).

Типовое собеседование по теме: Магнитное поле

- 1) Какие из исследованных материалов оказались ферромагнетиками?
- 2) Какие из исследованных материалов оказались диамагнетиками?
- 3) Какие из исследованных материалов оказались парамагнетиками?
- 4) Какие Интернет-ресурсы по определению магнитных свойств вещества Вами изучены?
- 5) Какие способы визуализации магнитного поля можно реализовать в проектной деятельности школьников?
- 6) В каких источниках информации визуализация магнитного поля рассмотрена наиболее предметно?
- 7) Каковы правила техники безопасности при использовании неодимовых магнитов?
- 8) Опишите безопасный эксперимент по демонстрации намагничивания. Изложите суть статьи Р.Р.Закирова в журнале «Физика в школе», посвященной этому вопросу.

Форма контроля 2 - Выполнение заданий на практическом занятии

Типовые практические задания Проверяемые компетенции: ДНК-1.

Время выполнения заданий: в течение практических занятий.

Критерии оценивания: задание выполнено самостоятельно, инициативно, приборы и материалы подготовлены аспирантом - отлично; применение к проблеме диссертационного исследования вызвало трудности, но в целом задание выполнено на высоком уровне, эксперименты получились, аспирант усвоил приемы экспериментальной деятельности - хорошо; репродуктивный подход, освоены термины, найдена информация - удовлетворительно.

Типовые задания по теме «Относительность электрического и магнитного полей»

- 1) Изучение теории с использованием источников информации (дополнительная литература в списке РНД).
 1. Принцип относительности в электродинамике.
 2. Специальная теория относительности.
 3. Силе Лоренца и относительность.
 4. Электрическое поле.
 5. Как обнаружить электрическое поле?
- 2) Выполнение эксперимента.
 6. Милливольтметр постоянного тока.
 7. Электрическое поле в проводящем листе.
 8. Электромагнитное поле в движущейся системе отсчета.

Форма контроля 3 - Оценка самостоятельной работы аспиранта по дисциплине Типовые задания для самостоятельной работы Проверяемые компетенции: ДНК-1.

Время выполнения заданий: выполняется в течение времени, отведенного на самостоятельную работу по теме, проверяется на практических занятиях.

Критерии оценивания: задание выполнено самостоятельно, инициативно, приборы и материалы подготовлены аспирантом - отлично; применение к проблеме диссертационного исследования вызвало трудности, но в целом задание выполнено на высоком уровне, эксперименты получились, аспирант усвоил приемы экспериментальной деятельности - хорошо; репродуктивный подход, освоены термины, найдена информация - удовлетворительно.

Типовое задание по теме «Относительность электрического и магнитного полей»

Индикатор разности потенциалов в качестве милливольтметра. Изучите рекомендованные статьи, в которых используется эксперимент с использованием индикатора разности потенциалов:

1. Майер, В.В. Учебно-исследовательский проект: индикатор разности потенциалов [Текст] / В.В.Майер, Е.И.Вараксина // Учебная физика. - 2015. - № 2. - С. 3-5.

2. Майер В.В., Вараксина Е.И. Экспериментальное изучение электромагнитной индукции // Учебная физика. - 2016. - № 4. - С.31-45.

3. Mayer V.V. and Varaksina E.I. Lecture demonstrations of relativity of electric and magnetic fields // European Journal of Physics, Vol. 37, No. 4, July 2016, 045209.

Оцените дидактический потенциал описанных опытов с точки зрения школьного и вузовского курсов физики.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1 Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

4.2. Содержание оценочного средства Проверяемые компетенции: ДНК-1.

Примерные вопросы и задания зачету. Зачет выставляется по результатам аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине в случае удовлетворительных результатов выполнения заданий.

Типовые задания для зачета.

1) Найдите и критически проанализируйте информацию о современных учебных моделях униполярных электродвигателей и их теоретическом изучении. Сделайте вывод о существовании в системе физического образования полного элемента учебной физики.

2) Найдите и изучите статьи журналов European Journal of Physics, American Journal of Physics, Physics Education и других учебную теорию униполярной индукции. Проанализируйте возможность ее использования для обучения физике в школе и педагогическом вузе.

3) Выполните поиск доступных конструкций трансформатора Тесла. Оцените достоверность и полноту имеющейся информации. Выберите описания, доступные для воспроизведения.

4.3. Критерии оценивания сформированности компетенций

Удовлетворительный (пороговый) уровень: аспирант находит информацию об учебном физическом эксперименте, воспроизводит педагогические, физические и методические термины, дает определения понятий, знает классификации, формулировки принципов.

Базовый (продвинутый) уровень: аспирант анализирует, сравнивает, выполняет поиск достоверной информации, применяет знания для планирования, выделяет главное.

Повышенный (высокий) уровень: аспирант применяет знания и умения для конкретных ситуаций, связанных с темой диссертационного исследования, систематизирует, обобщает, планирует, оценивает трудозатраты и прогнозирует результат.

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций (контроль остаточных знаний, умений и навыков) и критерии их оценивания

ДПК-1 Готовность к выполнению исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента

Задание. Выполните поиск доступных конструкций трансформатора Тесла. Оцените достоверность и полноту имеющейся информации. Выберите описания, доступные для воспроизведения.

<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - образцы продуктов исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента; - работы отечественных и зарубежных исследователей в области учебного физического эксперимента; - приемы, методы, специфику исследовательской деятельности в области учебного физического эксперимента. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со стандартным учебным физическим оборудованием школьной и вузовской лаборатории; - выполнять оценку достоверности описания учебного физического эксперимента, воспроизводить учебный эксперимент по описанию, критически анализировать условия и результаты опытов; - оценивать дидактические возможности учебного физического эксперимента, сопоставлять его условия и результаты с изучаемой в курсе физики теорией, выявлять недостатки и намечать пути совершенствования. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремлением к экспериментальному изучению физических явлений; - потребностью экспериментально доказать изучаемые теоретические положения как можно более простым и убедительным способом; - опытом совершенствования учебного физического эксперимента.
<p>Выполните поиск доступных конструкций трансформатора Тесла в сети Интернет.</p>	<p>Оцените достоверность и полноту имеющейся информации. Перечислите недостатки, не позволяющие использовать конкретный источник информации в учебной деятельности.</p>	<p>Выберите описания, доступные для воспроизведения. Изложите план реализации эксперимента.</p>

6. Критерии оценивания сформированности компетенций

Удовлетворительный (пороговый) уровень: аспирант находит информацию об учебном физическом эксперименте, воспроизводит педагогические, физические и методические термины, дает определения понятий, знает классификации, формулировки принципов.

Базовый (продвинутый) уровень: аспирант анализирует, сравнивает, выполняет поиск

достоверной информации, применяет знания для планирования, выделяет главное.

Повышенный (высокий) уровень: аспирант применяет знания и умения для конкретных ситуаций, связанных с темой диссертационного исследования, систематизирует, обобщает, планирует, оценивает трудозатраты и прогнозирует результат.