

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»



**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

Сложные вопросы школьного курса физики.
Модуль «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле,
электромагнитная индукция»

Разработчики курса:
Васильева И.В.
Капустина Л.Е.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области сложных вопросов школьного курса физики: «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция».

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Уметь– знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Уметь: анализировать и выявлять трудности изучения школьниками темы «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция» Знать: стратегию анализа и выявления трудностей в изучении школьниками темы «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция»	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция» Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения	ОПК-5

школьниками темы «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция»	
---	--

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – высшее, область профессиональной деятельности – обучение физике на уровне общего и среднего профессионального образования.

1.4. Форма обучения: очная с дистанционной поддержкой обучения.

1.5. Режим занятий: 4 академических часа в день, 4 дня.

1.6. Трудоемкость программы: 16 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего ауд. часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия		
1.	Основные сложности изучения темы «Электродинамика: электростатика»	6	2	4	Тест № 1	6
2.	Подходы к корректировке трудностей изучения темы «Электродинамика: законы Ома»	5	2	3		5
3.	Эффективные способы корректировки трудностей изучения темы «Электродинамика: магнитное поле, электромагнитная индукция»	5	2	3	Практическая работа № 1	5
4.	Итоговая аттестация				Зачет на основании совокупности результатов тестирования и	

					практической работы	
	Итого:	16	6	10		16

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Основные сложности изучения темы «Электродинамика: электростатика»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Основные трудности при изучении темы «Электродинамика: электростатика» в 8 и 10 классе. Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности. Стратегия анализа и выявления трудностей в изучении школьниками темы «Электродинамика: электростатика»
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Тренинг по решению задач. Работа над ошибками. Тест № 1 «Электродинамика: электростатика»
2 Подходы к корректровке трудностей изучения темы «Электродинамика: законы Ома»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Основные трудности при изучении темы «Электродинамика: законы Ома» в 8 и 10 классе. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока, конденсатор в цепи постоянного тока
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности.
3. Эффективные способы корректровки трудностей изучения темы «Электродинамика: магнитное поле, электромагнитная индукция»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Опорные конспекты (схемы). Работа с текстом. Сила Ампера и Лоренца. Электромагнитная индукция. Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности. Алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректровку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: магнитное поле, электромагнитная индукция»
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий, направленных на корректровку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: магнитное поле, электромагнитная индукция». Практическая работа № 1 «Проектирование системы заданий, направленных на корректровку трудностей

		изучения школьниками темы «Электродинамика: магнитное поле, электромагнитная индукция»
4. Итоговая аттестация	<i>Зачет</i>	Зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация:

Тест № 1

«Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция»

Проводится на платформе <http://moodle.mcko.ru>.

Образцы тестовых заданий:

1. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, электроёмкостью конденсатора и напряжением на его обкладках? Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) Заряд конденсатора

1) увеличится

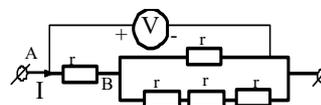
Б) Электроёмкость

2) уменьшится

В) Напряжение на обкладках

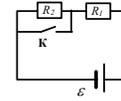
3) не изменится

2. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 1$ Ом соединены в



электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку АВ идёт ток $I = 4$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?

3. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС \mathcal{E} и два резистора: R_1 и R_2 . Если ключ К замкнуть, то как изменятся сила тока через резистор R_1 и напряжение на резисторе R_2 ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Сила тока через резистор R_1
 Б) Напряжение на резисторе R_2

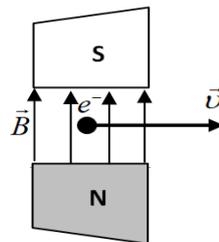
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличится
 2) уменьшится
 3) не изменится

4. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС, равной 10 В, если при подключении к нему резистора сопротивлением 4 Ом по электрической цепи протекает электрический ток силой 2 А?

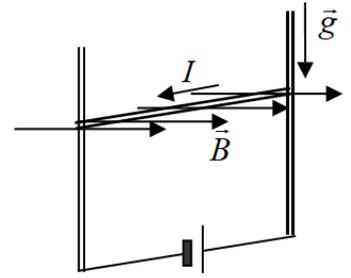
5.

Электрон, влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля (см. рисунок). Куда направлена действующая на него сила Лоренца \vec{F}_L ? (вверх, вниз, вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя)



6. Две частицы, имеющие отношение зарядов $q_1/q_2 = 1/4$ и отношение масс $m_1/m_2 = 2$ влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение радиуса траекторий R_1/R_2 частиц, если отношение их скоростей $v_1/v_2 = 2$.

7. В однородном магнитном поле по вертикальным направляющим без трения скользит прямой горизонтальный проводник массой $0,2$ кг, по которому течёт ток 2 А. Вектор магнитной индукции направлен горизонтально перпендикулярно проводнику (см. рисунок), $B = 2$ Тл. Чему равна длина проводника, если известно, что ускорение проводника направлено вниз и равно 2 м/с²?



8. Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

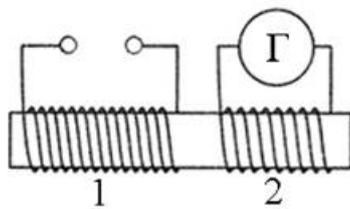


Рисунок 1

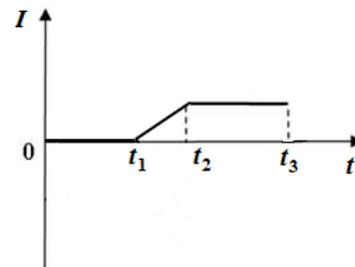


Рисунок 2

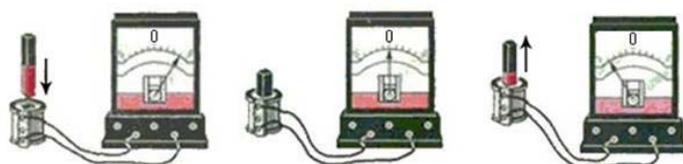
Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до t_1 , равен нулю
- 2) Индукционный ток, возникающий в катушке 2 в интервале времени от t_2 до t_3 , имеет наибольшее значение
- 3) В интервале времени от t_1 до t_3 в катушках существует магнитное поле

4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитного поля в катушках нет

5) В интервале времени от t_1 до t_2 в катушке 2 протекает индукционный ток

9. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит, последовательно провел опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Действия учителя и показания гальванометра представлены на рисунке.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки

2) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку

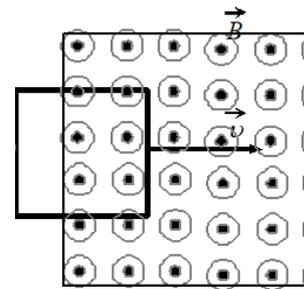
3) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает

4) Направление индукционного тока зависит от того, вносят или выносят магнит из катушки

5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита

10. В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл (см. рисунок). Квадратную проволочную рамку со стороной 10 см перемещают в плоскости рисунка в этом поле

поступательно со скоростью 1 м/с. Чему равно сопротивление рамки, если в положении, показанном на рисунке, возникает индукционный ток силой 1 мА?



11. Металлическое кольцо, диаметр которого 20 см, а диаметр провода 2 мм, расположено в однородном магнитном поле, магнитная индукция которого меняется по модулю со скоростью 1,09 Тл/с. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Возникающий в кольце индукционный ток 10 А. Определите удельное сопротивление металла, из которого изготовлено кольцо.

Тестирование успешно пройдено, если слушатель правильно выполнил не менее 70% заданий.

Практическая работа № 1

Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы:

«Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция»

Требования к практической работе

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция».

2. Приведите примеры заданий из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике, при выполнении которых выпускник должен актуализировать информацию по теме «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция».

3. Изучите систему заданий по теме «Электродинамика: электростатика, законы Ома, магнитное поле, электромагнитная индукция» в УМК, по которому вы работаете в школе. Выделите те задания, которые являются наиболее эффективными для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по физике. Приведите примеры 3-5 таких заданий (укажите формулировки заданий и передайте выборочно используемый дидактический материал).

Критерии оценивания

Выполнены все требования к практической работе.

Оценивание:

4 балла – верно приведено не менее 1 задания из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике; верно приведено не менее 3 упражнений из УМК;

3 балла – верно приведено не менее 1 задания из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике; верно приведено 2 упражнения из УМК;

2 балла – верно приведено не менее 1 задания из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике; верно приведено 1 упражнение из УМК;

1 балл – верно приведено не менее 1 задания из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике или 1 упражнение из УМК;

0 баллов – не верно приведено 1 задание из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике, или не верно приведено 1 задание из УМК, или не приведено ни одного задания из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике и ни одного задания из УМК.

Практическая работа считается выполненной, если слушатель получил не менее «2» баллов.

Итоговая аттестация: зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.

Литература

1. Гиголо А.И., Демидова М.Ю. Особенности системы оценивания заданий с развернутым ответом в контрольных измерительных материалах по физике // «Педагогические измерения». – 2019. – № 2. – С. 28–36.

2. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. – М.: Просвещение, 2017.

3. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. Я сдам ЕГЭ! Физика. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. –М.: Просвещение, 2020.

4. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. Я сдам ЕГЭ! Физика. Механика. Молекулярная физика. Типовые задания. –М.: Просвещение, 2020.

5. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. Я сдам ЕГЭ! Физика. Электродинамика. Квантовая физика. Типовые задания. – М.: Просвещение, 2018.

6. Демидова М.Ю., Заграничная Н.А., Иванова Т.В. и др. / Под ред. Ковалёвой Г.С., Логиновой О.Б. Планируемые результаты. Математика. Физика. Химия. Биология. Естествознание. 10–11 классы. Базовый и углублённый уровни. – М.: Просвещение, 2014.

7. Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Физика ОГЭ (Механические явления. Тепловые явления. Электромагнитные явления). Типовые задания – М.: Просвещение, 2017.

8. Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Физика ОГЭ (Электромагнитные волны. Квантовые явления. Решение задач). Типовые задания. – М.: Просвещение, 2018.

9. Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по физике // «Педагогические измерения». – 2019. – № 4. – С. 86–108.

10. Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по физике // «Педагогические измерения». – 2018. – № 4. – С. 121–143.

11. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. ЕГЭ. Физика. Учебный экзаменационный банк: тематические работы / под ред. М.Ю. Демидовой – М.: Национальное образование, 2018.

12. Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Никифоров Г.Г. ОГЭ 2019. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания – М.: Издательство «Экзамен», 2018.

13. ЕГЭ. Физика. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов / Под ред. М.Ю. Демидовой. – М.: Национальное образование, 2018.

14. Зорин Н.И. ОГЭ-2019. Физика: тренировочные варианты: 9 класс. – М.: Эксмо, 2018.

15. Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. / под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика 11 кл. Учебник. (Углуб. ур.) (ФГОС). – М.: Просвещение, 2017.

16. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. / под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика 10 кл. Учебник. (Углуб. ур.) (ФГОС). – М.: Просвещение, 2017.

17. Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. Методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2017. – ФИПИ, 2017.

18. Камзеева Е.Е. ОГЭ 2018. Физика. Учебный экзаменационный банк. Тематические работы. – М.: Издательство «Национальное образование», 2018.

19. Камзеева Е.Е. ОГЭ 2019. Физика. Типовые тестовые задания. 14 вариантов заданий. – М.: Издательство «Экзамен», 2019.

20. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2018. Физика. 50 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. – М.: Экзамен, 2018.

21. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. 10 класс. Базовый и профильный уровни. (Комплект с электронным приложением). <http://catalog.prosv.ru/item/21330>.

22. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. 11 класс. Базовый и профильный уровни. (Комплект с электронным приложением). <http://catalog.prosv.ru/item/21795>.

23. Никифоров Г.Г. ОГЭ 2018. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания. – М.: Издательство «Экзамен», 2018.

24. ОГЭ 2018. Физика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ОГЭ. – М.: Экзамен, 2018.

25. Пурышева Н.С. Основной государственный экзамен. Физика. Комплекс материалов для подготовки обучающихся. Учебное пособие. – М.: Интеллект-Центр, 2018.

26. Ханнанов Н.К. ОГЭ-2018. Физика: Сборник заданий: 9 класс. – М.: Эксмо, 2017.

Ресурсы Интернет

1. <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>. Московская электронная школа.

2. <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>. Открытый банк заданий ЕГЭ. Федеральный институт педагогических измерений.

3. <http://ege.prosv.ru/>. Издательство «Просвещение». Портал «Я сдам ЕГЭ!».

4. <http://минобрнауки.рф/documents/2365>. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (10–11 кл.).

4.2. Материально-технические условия реализации программы:

- компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, интерактивная доска (опционно);
- <http://moodle.msko.ru> – сайт дистанционной поддержки курсов Московского центра качества образования.