

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАОУ ДПО МЦКО
М.В. Лебедева
«29» _____ » 2021 г.



**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

Сложные вопросы школьного курса физики.
Модуль «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»

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: электромагнитные колебания и волны».

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: электромагнитные колебания и волны» Знать: стратегию анализа и выявления трудностей в изучении школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны» Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	ОПК-5

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. час	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия		
1.	Основные сложности изучения темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	6	2	4	Тест № 1	6
2.	Подходы к коррективке трудностей изучения темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	5	2	3		5
3.	Эффективные способы коррективки трудностей изучения темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	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: электромагнитные колебания»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Основные трудности при изучении темы «Электродинамика: электромагнитные колебания» в 9 и 11 классе. Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности. Стратегия анализа и выявления трудностей в изучении школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания»
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Тренинг по решению задач. Работа над ошибками. Тест № 1 «Электродинамика: электромагнитные колебания»
2. Подходы к коррективке трудностей изучения темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Основные трудности при изучении темы «Электродинамика: электромагнитные волны» в 9 и 11 классе
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности
3. Эффективные способы коррективки трудностей изучения темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Опорные конспекты (схемы). Работа с текстом. Разбор задач и качественных вопросов различного уровня сложности. Алгоритм проектирования системы заданий, направленных на коррективку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий, направленных на коррективку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны». Практическая работа № 1 «Проектирование системы заданий, направленных на коррективку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны»
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: электромагнитные колебания и волны»

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

Образцы тестовых заданий:

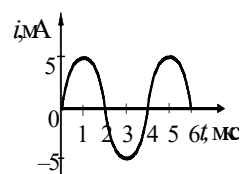
1. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$q, \text{Кл}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, \text{Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

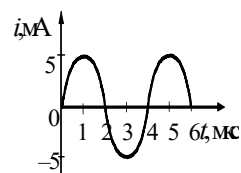
Вычислите индуктивность катушки, если емкость конденсатора в контуре равна 100 пФ. Ответ выразите в миллигенри и округлите до целых.

2. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. В нём наблюдаются гармонические электромагнитные колебания с периодом $T = 5$ мс. В начальный момент времени заряд конденсатора максимален и равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл. Каков будет заряд конденсатора через $t = 2,5$ мс?

3. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Сколько раз в течение первых 5 мкс энергия катушки достигает максимального значения?



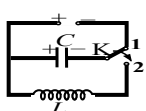
4. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из последовательно соединенных конденсатора и катушки. Выберите ДВА правильных утверждения.



- 1) В момент времени $t=1$ с энергия катушки минимальна, энергия конденсатора максимальна.
- 2) В момент времени $t=1$ с энергия катушки максимальна, энергия конденсатора минимальна.
- 3) В промежутке времени от 2 с до 3 с энергия электрического поля уменьшается.
- 4) Сумма энергий катушки и конденсатора минимальна в момент времени $t=4$ с.
- 5) В промежутке времени от 3 с до 4 с энергия электрического поля уменьшается.

5. Уравнение $i = 5 \cos(5\pi t)$ выражает зависимость силы тока от времени в колебательном контуре. Определите период изменения энергии электрического поля конденсатора.

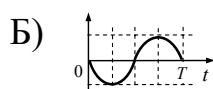
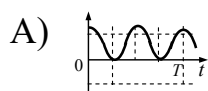
6.



Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после переключения переключателя К в положение 2. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) сила тока в катушке
- 2) заряд левой обкладки конденсатора
- 3) энергия магнитного поля катушки
- 4) модуль напряжения на конденсаторе

7. На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.

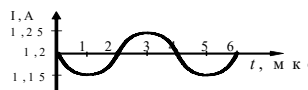


Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны с частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению
- 2) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами
- 3) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра
- 4) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи
- 5) Электромагнитные волны с частотой 10^5 ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.

8. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы услышать радиостанцию, которая вещает на частоте 500 кГц?

9. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с



10. Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкости 0,1 нФ и катушку индуктивности 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? *Скорость распространения электромагнитных волн $c=3 \cdot 10^8$ м/с.* Ответ округлите до целых.

11. В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t , заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила электрического тока в катушке равна $i=3$ мА. Период колебаний $T=628 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду колебаний заряда.

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: электромагнитные колебания и волны»

Требования к практической работе

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками темы «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны».
2. Приведите примеры заданий из ОГЭ и/или ЕГЭ по физике, при выполнении которых выпускник должен актуализировать информацию по теме «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны».
3. Изучите систему заданий по теме «Электродинамика: электромагнитные колебания и волны» 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.

3.2 . 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.