

Некоммерческая организация «Ассоциация московских вузов»
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет по землеустройству»

**НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО МЕРОПРИЯТИЮ 55.4
«Подготовка к репетиционным экзаменам по материалам
ЕГЭ (математика, физика)»**

Состав научно-образовательного коллектива:

1. Кузнецова Н. А. – доцент кафедры высшей математики и физики
2. Репин А. Ю. – доцент кафедры высшей математики и физики
3. Арутюнян Г. В. – доцент кафедры высшей математики и физике
4. Максименко В. В. – доцент кафедры высшей математики и физики

2011 г.

Введение

Целью мероприятия является разработка и внедрение системы довузовской подготовки на базе средней школы, лицейных классов и образовательных учреждений среднего специального образования, выявление у учащихся индивидуальных способностей и склонностей их развития в процессе обучения в специально формируемых классах. Повышение качества образования выпускников школ г. Москвы.

В ходе реализации мероприятия были решены следующие задачи:

1. Разработаны методы определения уровня подготовки учащихся путем тестирования.
2. Предложены методы подготовки старшеклассников к ЕГЭ и испытаниям творческой направленности.
3. Разработаны и апробированы научно-информационные материалы, предназначенные для подготовки старшеклассников к ЕГЭ (к испытаниям творческой направленности).

Научно-информационный материал по математике

Контрольные измерительные материалы для подготовки к ЕГЭ позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Представленная модель КИМов по математике предназначена для эффективной подготовки к ЕГЭ по математике в 2011 г., и имеет некоторые отличия от моделей предыдущих лет.

В научно-информационный материал включена группа заданий, выполнение которых свидетельствует о наличии у выпускника общематематических навыков, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

В научно-информационный материал не включены задания с выбором ответа, что отвечает существующим традициям преподавания математики в российской школе и позволяет качественно проверить усвоение математических знаний, умений и навыков на базовом уровне. По сравнению с предыдущими моделями ЕГЭ общее число заданий уменьшено. В то же время, число заданий с кратким и с развернутым ответом увеличено.

В целях более эффективного отбора выпускников для продолжения образования в высших учебных заведениях с различными требованиями к уровню математической подготовки учащихся, расширена вторая часть работы, состоящая из заданий с развернутым ответом. Задания этой части предназначены для проверки знаний на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние два задания второй части предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

Значительно изменена по сравнению с предыдущими моделями ЕГЭ система оценивания заданий с развернутым ответом. Новая система, продолжающая тради-

ции выпускных и вступительных экзаменов по математике, основывается на следующих принципах.

1. Возможны различные способы решения и записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения.

2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Научно-информационный материал состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- часть 1 содержит задания с кратким ответом;
- часть 2 содержит задания с развернутым ответом.

Задания с кратким ответом части 1 экзаменационной работы предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных учреждений, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если верный ответ зафиксирован в бланке ответов №1 в той форме, которая предусмотрена инструкцией по выполнению задания. Ответом на задания части 1 является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 включает 6 заданий с развернутым ответом, в числе которых 4 задания повышенного и 2 задания высокого уровня сложности, предназначенные для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

В заданиях с развернутым ответом части 2 экзаменационной работы должно быть записано полное обоснованное решение задачи и ответ в бланке ответов №2.

В таблице 1 приведена структура Научно-информационного материала.

Табл. 1. Структура вариантов КИМ.

	Часть 1	Часть 2
Число заданий - 18	12	6
Тип заданий и форма ответа	B1 – B12 с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби	C1 – C6 с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий)
Уровень сложности	Базовый	Повышенный и высокий
Проверяемый учебный материал курсов математики	1. Математика 5-6 классов 2. Алгебра 7-9 классов 3. Алгебра и начала анализа 10-11 классов	1. Алгебра 7-9 классов 2. Алгебра и начала анализа 10-11 классов 3. Геометрия 7-11 классов

	4. Геометрия 7-11 классов	сов
--	---------------------------	-----

В ходе тестирования проверяются основные элементы содержания, изученные в курсе математики средней (полной) школы: вычисления и преобразования числовых и буквенных выражений, уравнения и неравенства, числовые функции и последовательности, геометрические величины и их свойства.

Содержание и структура научно-информационного материала дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- . уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- . уметь выполнять вычисления и преобразования;
- . уметь решать уравнения и неравенства;
- . уметь выполнять действия с функциями;
- . уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- . уметь строить и исследовать математические модели.

В первом столбце таблицы указаны коды разделов, на которые разбиты требования к уровню подготовки по математике. Во втором столбце указан код требования, для которого создаются экзаменационные задания. В третьем столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы.

Кодификатор требований к уровню подготовки по математике выпускников средней (полной) школы составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (Приказ МО РФ «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования от 05.03.2004 № 1089).

Кодификатор требований по всем разделам включает в себя требования к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (базовый уровень). В соответствии со стандартом средней (полной) школы в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения соответствующих умений.

В первом столбце таблицы указаны коды разделов, на которые разбиты требования к уровню подготовки по математике. Во втором столбце указан код требования, для которого создаются экзаменационные задания. В третьем столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы.

Код раздела	Код контролируемого требования (умения)	Требования (умения), проверяемые заданиями научно-информационного материала
1		Уметь выполнять вычисления и преобразования

	1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
	1.2	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
	1.3	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
2		Уметь решать уравнения и неравенства
	2.1	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
	2.2	Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
	2.3	Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
3		Уметь выполнять действия с функциями
	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить графики изученных функций
	3.2	Вычислять производные и первообразные элементарных функций
	3.3	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций
4		Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
	4.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
	4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
	4.3	Определять координаты точки; проводить

		операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
5		Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
	5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
	5.2	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
	5.3	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
6		Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
	6.1	Анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчеты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
	6.2	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
	6.3	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями научно-информационного материала
1		Алгебра
1.1		Числа, корни и степени
	1.1.1	Целые числа
	1.1.2	Степень с натуральным показателем
	1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа
	1.1.4	Степень с целым показателем

	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства
	1.1.6	Степень с рациональным показателем и ее свойства
	1.1.7	Свойства степени с действительным показателем
1.2		Основы тригонометрии
	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2	Радийная мера угла
	1.2.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
	1.2.4	Основные тригонометрические тождества
	1.2.5	Формулы приведения
	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
	1.2.7	Синус и косинус двойного угла
1.3		Логарифмы
	1.3.1	Логарифм числа
	1.3.2	Логарифм произведения, частного, степени
	1.3.3	Десятичный и натуральный логарифмы, число e
1.4		Преобразования выражений
	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
	1.4.6	Модуль (абсолютная величина) числа
2		Уравнения и неравенства
2.1		Уравнения
	2.1.1	Квадратные уравнения
	2.1.2	Рациональные уравнения
	2.1.3	Иррациональные уравнения
	2.1.4	Тригонометрические уравнения
	2.1.5	Показательные уравнения
	2.1.6	Логарифмические уравнения
	2.1.7	Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8	Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение

		ние новых переменных
	2.1.10	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
	2.1.11	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2		Неравенства
	2.2.1	Квадратные неравенства
	2.2.2	Рациональные неравенства
	2.2.3	Показательные неравенства
	2.2.4	Логарифмические неравенства
	2.2.5	Системы линейных неравенств
	2.2.6	Системы неравенств с одной переменной
	2.2.7	Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9	Метод интервалов
	2.2.10	Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
3		Функции
3.1		Определение и график функции
	3.1.1	Функция, область определения функции
	3.1.2	Множество значений функции
	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
	3.1.4	Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2		Элементарное исследование функций
	3.2.1	Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2	Четность и нечетность функций
	3.2.3	Периодичность функций
	3.2.4	Ограниченность функций
	3.2.5	Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6	Наибольшее и наименьшее значения функции
3.3		Основные элементарные функции
	3.3.1	Линейная функция, ее график

	3.3.2	Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3	Квадратичная функция, ее график
	3.3.4	Степенная функция с натуральным показателем, ее график
	3.3.5	Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6	Показательная функция, ее график
	3.3.7	Логарифмическая функция, ее график
4		Начала математического анализа
4.1		Производная
	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
	4.1.2	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
	4.1.3	Уравнение касательной к графику функции
	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5	Производные основных элементарных функций
	4.1.5	Вторая производная и ее физический смысл
4.2		Исследование функций
	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.3		Первообразная и интеграл
	4.3.1	Первообразные элементарных функций
	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии
5		Геометрия
5.1		Планиметрия
	5.1.1	Треугольник
	5.1.2	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
	5.1.3	Трапеция
	5.1.4	Окружность и круг
	5.1.5	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
	5.1.6	Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
	5.1.7	Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника

5.2		Прямые и плоскости в пространстве
	5.2.1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
	5.2.2	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
	5.2.3	Параллельность плоскостей, признаки и свойства
	5.2.4	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах
	5.2.5	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
	5.2.6	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
5.3		Многогранники
	5.3.1	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.3.2	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
	5.3.3	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
	5.3.4	Сечения куба, призмы, пирамиды
	5.3.5	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.4		Тела и поверхности вращения
	5.4.1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
	5.4.2	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
	5.4.3	Шар и сфера, их сечения
5.5		Измерение геометрических величин
	5.5.1	Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	5.5.2	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью
	5.5.3	Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.5.4	Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными прямыми, параллельными плоскостями
	5.5.5	Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора

	5.5.6	Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
5.6		Координаты и векторы
	5.6.1	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
	5.6.2	Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
	5.6.3	Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
	5.6.4	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
	5.6.5	Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам
	5.6.6	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами
6		Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
6.1		Элементы комбинаторики
	6.1.1	Поочередный и одновременный выбор
	6.1.2	Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
6.2		Элементы статистики
	6.2.1	Табличное и графическое представление данных
	6.2.2	Числовые характеристики рядов данных
6.3		Элементы теории вероятностей
	6.3.1	Вероятности событий
	6.3.2	Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Научно-информационный материал по физике

Контрольные измерительные материалы для подготовки к ЕГЭ позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Представленная модель КИМов по физике предназначена для эффективной подготовки к ЕГЭ по физике в 2011 г.

Характеристика структуры и содержания работы

Работа состоит из 3 частей, включающих 39 заданий.

Часть 1 содержит 30 заданий (А1–А30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 4 задания (В1–В4), на которые следует дать краткий ответ.

Часть 3 состоит из 5 задач (С1–С5), для которых требуется дать развернутые решения.

При выполнении заданий части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Задания с кратким ответом части 1 работы предназначены для определения компетентности выпускников образовательных учреждений, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом, предназначенные для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

В заданиях с развернутым ответом части 3 экзаменационной работы должно быть записано полное обоснованное решение задачи.

Характеристика проверяемых знаний, умений и навыков

В работе проверяются основные элементы содержания, изученные в курсе физики средней (полной) школы: знание основных формул, умение их применять к решению конкретных физических задач, умение проводить вычисления и оценки.

Содержание и структура работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- . уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- . уметь строить и исследовать математические модели физических процессов.

Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников по физике

**для составления контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2011 г.**

Кодификатор требований к уровню подготовки по физике выпускников средней (полной) школы составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (Приказ МО РФ «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования от 05.03.2004 № 1089).

Кодификатор требований по всем разделам включает в себя требования к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (базовый уровень). В соответствии со стандартом средней (полной) школы в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения соответствующих умений.

В первом столбце приведенной ниже таблицы указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится

код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на более мелкие элементы.

В последнем столбце указано соответствие стандарту: СБ – стандарт среднего (полного) общего образования, базовый уровень, СП – стандарт среднего (полного) общего образования, профильный уровень, СО – стандарт основного общего образования.

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые на ГЭ	Соответствие стандарту
1	МЕХАНИКА		
1.1	КИНЕМАТИКА		
	1.1.1	Механическое движение и его виды	СО, СБ

¹ В раздел 1 кодификатора не включен раздел стандарта профильного уровня «Строение Вселенной» и элементы астрономии, содержащиеся в стандарте базового уровня. Эти элементы не планируется проверять в КИМ ЕГЭ по физике в 2011 г. в связи с недостаточной проработанностью требований к их усвоению в методике преподавания предмета.

	1.1.2	Относительность механического движения	СП
	1.1.3	Скорость	СО
	1.1.4	Ускорение	СО
	1.1.5	Уравнения прямолинейного равноускоренного движения	СБ, СП
	1.1.6 Свободное падение		СО
	1.1.7	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение	СО, СБ
1.2	ДИНАМИКА		
	1.2.1	Сила. Принцип суперпозиции сил	СО, СП
	1.2.2	Масса, плотность	СО
	1.2.3	Законы динамики: первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета	СБ, СП
	1.2.4	Законы динамики: второй закон Ньютона	СБ, СП
	1.2.5	Законы динамики: третий закон Ньютона	СБ, СП
	1.2.6	Принцип относительности Галилея	СБ, СП
	1.2.7	Силы в механике: сила тяжести	СО, СП
	1.2.8	Силы в механике: сила упругости	СО, СП
	1.2.9	Силы в механике: сила трения	СО, СП
	1.2.1	Закон всемирного тяготения	СО, СБ,
	1.2.1	Вес и невесомость	СП
1.3	СТАТИКА		
	1.3.1	Момент силы	СП
	1.3.2	Условия равновесия твердого тела	СП
	1.3.3	Закон Паскаля	СО

	1.3.4	Закон Архимеда	СО
1.4	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ		
	1.4.	Импульс тела	СО
	1.4.	Закон сохранения импульса	СО, СБ,
	1.4.	Работа силы	СО
	1.4.	Мощность	СО
	1.4.	Кинетическая энергия	СО
	1.4.	Потенциальная энергия	СО
	1.4.	Закон сохранения механической энергии	СО, СБ,
	1.4.	Простые механизмы. КПД механизма	СО
1.5	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ		
	1.5.	Гармонические колебания	СП
	1.5.	Амплитуда, период, частота колебаний	СП
	1.5.	Свободные колебания	СО, СП
	1.5.	Вынужденные колебания. Резонанс	СП
	1.5.	Механические волны. Длина волны	СО, СП
	1.5.	Звук	СО
	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА		
2.1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА		
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел	СО, СБ,
	2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества	СО
	2.1.3	Броуновское движение	СО
	2.1.4	Диффузия	СО
	2.1.5	Взаимодействие частиц вещества	СО
	2.1.6	Модель идеального газа	СП
	2.1.7	Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа	СП
	<u>2.1.8 Абсолютная температура</u>		СП
	2.1.9	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии его частиц	СБ
	<u>2.1.10 Уравнение Менделеева-Клапейрона</u>		<u>СБ, СП</u>
	2.1.11	Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы	СП
	<u>2.1.12 Насыщенные и ненасыщенные пары</u>		
	<u>2.1.13 Влажность воздуха</u>		
	2.1.14	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости	СО, СП
	2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	СО, СП
2.2	ТЕРМОДИНАМИКА		
	2.2.1	Внутренняя энергия	СО
	2.2.2	Тепловое равновесие	СО
	2.2.3	Теплопередача. Виды теплопередачи	СО

	2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества	СО
	2.2.5	Первый закон термодинамики	СБ, СП
	2.2.6	Второй закон термодинамики	СП
	2.2.7	КПД тепловой машины	СП
	2.2.8	Принципы действия тепловых машин	СП
	2.2.9	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	СБ, СП
3	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА		
3.1	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ		
	3.1.1	Электризация тел	СО
	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Два вида заряда	СО
	3.1.3	Закон сохранения электрического заряда	СО, СБ,
	3.1.4	Закон Кулона	СП
	3.1.5	Действие электрического поля на электрические заряды	СО
	3.1.6	Напряженность электрического поля	СП
	3.1.7	Принцип суперпозиции электрических полей	СП
	<u>3.1.8 Потенциальность электростатического поля</u>		<u>СП</u>
	3.1.9	Потенциал электрического поля. Разность потенциалов	СП
	3.1.10	Проводники в электрическом поле	СП
	3.1.11	Диэлектрики в электрическом поле	СП
	3.1.12	Электрическая емкость. Конденсатор	СП
	3.1.13	Энергия электрического поля конденсатора	СП
3.2	ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА		
	3.2.1	Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление	СО, СБ, СП
	3.2.2	Закон Ома для участка цепи	СО
	3.2.3	Электродвижущая сила	СП
	3.2.4	Закон Ома для полной электрической цепи	СП
	3.2.5	Параллельное и последовательное соединение проводников	СП
	3.2.6	Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца	СО
	3.2.7	Мощность электрического тока	СО
	3.2.8	Носители электрического заряда в различных средах	СБ, СП
	3.2.9	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод	СП
3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ		
	3.3.1	Взаимодействие магнитов	СО
	3.3.2	Магнитное поле проводника с током	СО, СБ,
	3.3.3	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера	СО, СП
	3.3.4	Сила Лоренца	СП

3.4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ		
	3.4.1	Явление электромагнитной индукции	СО, СБ
	3.4.2	Магнитный поток	СП
	3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея	СП
	3.4.4	Правило Ленца	СП
	3.4.5	Самоиндукция	СП
	3.4.6	Индуктивность	СП
	3.4.7	Энергия магнитного поля	СП
3.5	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ		
	3.5.1	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур	СП
	3.5.2 Вынужденные электромагнитные колебания		СП
	3.5.3	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	СП
	3.5.4	Электромагнитное поле	СБ, СП
	3.5.5	Свойства электромагнитных волн	СБ, СП
	3.5.6	Различные виды электромагнитных излучений и их применение	СБ, СП
	3.5.7	Принципы радиосвязи и телевидения	СП
3.6	ОПТИКА		
	3.6.1	Отражение света. Закон отражения света	СО
	3.6.2	Плоское зеркало	СО
	3.6.3	Преломление света	СО, СП
	3.6.4	Полное внутреннее отражение	СП
	3.6.5	Линза	СО
	3.6.6	Формула тонкой линзы	СП
	3.6.7	Оптические приборы. Глаз как оптическая система	СО
	3.6.8	Волновые свойства света	СБ
	3.6.8.	Интерференция света	СП
	3.6.8.	Дифракция света	СП
	3.6.8.	Дисперсия света	СО, СП
	3.6.9	Дифракционная решетка	СП
4	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ		
	4.1	Постулаты теории относительности Эйнштейна	СП
	4.2	Полная энергия	СП
	4.3	Энергия покоя. Дефект массы и энергия связи	СП
5	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА		
5.1	КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ		
	5.1.1	Гипотеза М.Планка о квантах	СП
	5.1.2	Фотоэффект	СБ, СП
	5.1.3	Опыты А.Г.Столетова	СП
	5.1.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	СП
	5.1.5	Фотон	СБ, СП
	5.1.8	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц	СП
	5.1.9	Дифракция электронов	СП

5.2	ФИЗИКА АТОМА		
	5.2.1	Планетарная модель атома	СО, СБ,
	5.2.2	Квантовые постулаты Бора	СБ, СП
	5.2.3	Линейчатые спектры	СП
	5.2.4	Лазер	СБ, СП
5.3	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА		
	5.3.1	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения	СО, СП
	5.3.2	Закон радиоактивного распада	СП
	5.3.3	Нуклонная модель ядра	СО, СП
	5.3.4	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы	СБ, СП
	5.3.5	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер	СО, СП
6	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ		
	6.1	Наблюдение и описание физических явлений	СО, СБ
	6.2	Физический эксперимент	СО, СБ
	6.3	Измерение физических величин. Международная система единиц	СО, СБ
	6.4	Моделирование явлений и объектов природы	СП
	6.5	Научные гипотезы	СБ, СП
	6.6	Физические законы и теории, границы их применимости	СП

Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по физике

Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по физике, составлен на основе раздела «Требования к уровню подготовки выпускников» Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни).

В первых двух столбцах таблицы даны коды требований, в третьем – требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на ЕГЭ.

В последнем столбце указано соответствие стандарту: СБ – стандарт среднего (полного) общего образования, базовый уровень, СП – стандарт среднего (полного) общего образования, профильный уровень, СО – стандарт основного общего образования.

Код требования ²	Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ	Соответствие стандарту ³
I	ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ	
1.1	смысл физических понятий:	
1.1.1	физическое явление, гипотеза, физический закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения	СО, СБ

	1.1.2	физическая величина, модель, принцип, постулат, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания,	СП ⁴
1.2	смысл физических величин:		
	1.2.1	путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы	СО, СБ
	1.2.2	перемещение, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы	СП

1.3 смысл физических законов, принципов, постулатов:

	1.3.1	законов Паскаля, Архимеда, законов динамики Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, термодинамики, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, отражения света, фотоэффекта	СО, СБ
	1.3.2	принципы суперпозиции и относительности, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения	СП

2

УМЕТЬ

2.1	описывать и объяснять		
	2.1.1	<p>физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света;</p> <p>физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распростране-</p>	С О СБ

		ние электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;	
	2.1.2	результаты экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность	СП
2.2		описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики	СП
2.3		приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;	СБ, СП
2.4		определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;	СП
2.5	2.5.1	отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;	СБ
	2.5.2	приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;	СП
	2.5.3	измерять: расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического	СО

		тока; скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;	СП
2.6		применять полученные знания для решения физических задач	СО, СП
3	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:		
	3.1	обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды.	СБ
	3.2	определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.	СП

² В раздел 2 кодификатора не включено требование по работе с информацией физического содержания. При конструировании заданий ЕГЭ по физике предусмотрено использование различных форм представления информации (график, таблица, диаграмма, символическая запись), что позволяет обеспечить проверку отдельных умений по работе с информацией по всей совокупности заданий в контрольных измерительных материалах.

³ В раздел 2 кодификатора не включено требование по работе с информацией физического содержания. При конструировании заданий ЕГЭ по физике предусмотрено использование различных форм представления информации (график, таблица, диаграмма, символическая запись), что позволяет обеспечить проверку отдельных умений по работе с информацией по всей совокупности заданий в контрольных измерительных материалах.

⁴ В ячейке таблицы, описывающей содержание стандарта профильного уровня, указываются только те элементы, которые не дублируются в стандартах основной школы и базового уровня среднего (полного) образования.

Заключение

В ходе выполнения работы были разработаны 9 вариантов контрольно-измерительных материалов по математике и физике для подготовки к сдаче ЕГЭ равноценные по трудности и одинаковые по структуре, параллельные по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах КИМ находятся задания, проверяющие один и тот же элемент содержания. Апробация разработанных материалов проводилась на базе учебно-методического комплекса «Средняя школа - ГУЗ». В

репетиционных экзаменах по математике, физике приняли участие 207 выпускников 11 классов общеобразовательных учреждений среднего (полного) общего образования, а также учащиеся лицейных классов и учреждений среднего специального образования г. Москвы.