

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ «РОСТОВСКИЙ ИНСТИТУТ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ»**

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для учителей физики общеобразовательных организаций
Ростовской области по подготовке обучающихся к проведению ГИА-11
в 2021/2022 учебном году в соответствии с ФГОС

***С.А.Россинская, доцент кафедры математики
и естественных дисциплин***

Анализ результатов ЕГЭ в 2021 году по физике позволяет сделать вывод о том, что выпускники в зависимости от уровня подготовки имеют разные проблемы в освоении отдельных способов действий и элементов содержания, что актуализирует необходимость обеспечить дифференцированный подход в обучении с целью минимизации выявленных проблемных зон с использованием:

- технологии полного усвоения для группы, не преодолевшей минимальный порог, и группы, получившей от минимального до 60 баллов. Обучающиеся этих групп имеют слабую математическую подготовку, проявляющуюся в несформированности вычислительных навыков, навыков чтения графиков реальных процессов, выражения из формул неизвестных величин, решения задачи в общем виде; непрочные знания теоретического материала, в частности, демонстрируют отрывочные знания частных законов и формул без осмысления входящих в них физических величин. Согласно данной технологии, школьники могут перейти к освоению следующего элемента содержания только после детальной отработки предыдущего, что способствует формированию прочных теоретических знаний, являющихся необходимым условием успешного решения задач. С целью отработки теории целесообразно включать в обучение качественные задания, рассмотрение ключевых ситуаций (движение по наклонной плоскости, параллельное и последовательное соединение проводников и др.);

- технологии «перевернутого обучения» для групп обучающихся с повышенным (от 61 до 80 баллов) и высоким (от 81 до 100 баллов) уровнями подготовки, наиболее мотивированных к изучению физики, способных к самостоятельному изучению ново-

го материала, имеющих достаточно высокий уровень математической подготовки. Применение данной технологии предполагает предварительное самостоятельное изучение школьниками теории дома, что дает учителю возможность организовать на самом занятии продуктивную деятельность в больших и малых группах, с применением элементов технологии сотрудничества, критического мышления по рассмотрению качественных заданий, решению различных типов задач; проведение мысленного эксперимента, и получить более высокие результаты.

Происходит объективный процесс сближения процедур подготовки к итоговой аттестации, проверки и анализа заданий ОГЭ и ЕГЭ, следовательно, достижению каждым обучающимся планируемых результатов обучения физике в соответствии с требованиями ФГОС ООО и СОО будет способствовать системная организация на уроках физики образовательной деятельности школьников, направленной на формирование универсальных умений:

- наблюдение, изучение, объяснение и описание свойств тел, физических процессов и явлений;
- высказывание предположений-гипотез;
- измерение различных физических величин;
- представление результатов измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;
- изучение устройства и принципов действия приборов;
- экспериментальное изучение, моделирование физических явлений;
- исследование, установление зависимости физических величин от различных параметров;
- экспериментальная проверка зависимостей, законов и правил.

Задача учителя физики по формированию функциональной грамотности в соответствии с результатами ЕГЭ 2021 года предполагает системную работу по применению новых знаний, нового способа при решении задач разных типов (качественные, расчетные задачи; задачи на соответствие, множественный выбор ответа, с развернутым ответом), направленную на формирование следующих групп умений:

- проводить цепочку логических рассуждений на основе сопоставления нескольких формул;
- читать графики реальных процессов;
- осуществлять перенос элементарного действия в измененную ситуацию.

Для повышения качества школьного физического образования руководителям районных (городских) МО учителей физики рекомендуется:

- провести обсуждение результатов ЕГЭ в 2021 г., сравнить их с итогами ЕГЭ по физике в 2020 году для выявления ресурсов достижения более высоких предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике;
- организовать продуктивную среду профессионального развития учителя физики с привлечением лучших педагогических практик и организации обмена опытом

активизации деятельности различных категорий школьников (одаренные, с ОВЗ и др.) при обучении физике;

- спланировать систему работы с учителями с целью выявления и ликвидации профессиональных дефицитов с применением различных форм адресной помощи, в том числе составления и реализации индивидуальных образовательных маршрутов профессионального и личностного развития;

- принять участие в организации эффективного использования возможностей кванториумов, технопарков, IT-кубов, оборудования центра «Точка роста» в малокомплектных и сельских школах.

Муниципальным органам, осуществляющим управление в сфере образования, рекомендуется:

- обеспечить различные формы повышения квалификации педагогов на муниципальном уровне, включая проблемные очные и дистанционные курсы, участие в творческих группах, обучающих семинарах, вебинарах, мастер-классах;

- осуществить планирование адресной помощи педагогам (наставничество, «Школа молодого учителя», «горизонтальная кооперация», методическая поддержка педагогов ШНОР и др.);

- организовать оснащение кабинетов физики необходимым лабораторным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС.

Руководителям общеобразовательных организаций рекомендуется:

- создать условия профессионального развития педагогов в процессе реализации различных моделей повышения квалификации: формальной (базовые курсы повышения квалификации, стажировка), неформальной (педагогическое сообщество учителей физики и астрономии, вебинары, семинары, мастер-классы, «круглые столы» и др.) и информальной (в процессе деятельности и общения с учителями-предметниками), «горизонтального обучения», участия в обучающих мероприятиях по вопросам формирования и оценки функциональной грамотности школьников в рамках деятельности ЦНППМПР, ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО.

Также в 2021/2022 учебном году учителям физики рекомендуется использовать материалы, разработанные специалистами ФИПИ и размещенные на официальном сайте ФИПИ в разделе *«Методическая копилка»*:

- Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности: <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-dlya-slabykh-shkol#!/tab/223974643-3>;

- Методические рекомендации для выпускников по самостоятельной подготовке к ЕГЭ: <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-po-samostoyatelnoy-podgotovke-k-ege>.

Выводы о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

2021 год, как и 2020 год, принципиально отличается от предыдущих лет, что связано с пандемией коронавируса (COVID-19). ЕГЭ сдавали только те выпускники, которые поступают в вузы.

В процентном отношении количество участников ЕГЭ уменьшилось по сравнению с прошлым годом всего примерно на 1 %, т.е. на 31 человека меньше, чем в прошлом году. Это обусловлено и меньшим общим количеством выпускников 11-х классов, и ограничениями, связанными с пандемией. Также в процентном отношении уменьшилось количество учеников, сдающих физику в 2021 году (21,47 %), по сравнению с прошлым годом (24,44 %) на 3 % общего количества обучающихся, сдающих ЕГЭ.

В гендерном отношении 20,21 % сдающих ЕГЭ по физике в 2021 году – это девушки. При этом наблюдается стабильное незначительное в процентном отношении уменьшение количества сдающих физику девушек (уменьшение примерно на 1 % в год). Соответственно, юношей – 79,79 %, т.е. наблюдается стабильное незначительное в процентном отношении увеличение юношей, сдающих физику в формате ЕГЭ.

В 2021 году городские выпускники сдают ЕГЭ активнее и в большем процентном отношении по сравнению с прошлым годом.

Наиболее активно изучают физику в г. Новочеркасске, г. Таганроге, г. Шахты и Октябрьском районе г. Ростова-на-Дону.

Достаточно внимания уделяется изучению предмета «Физика» в следующих АТЕ: г. Волгодонск, г. Сальск и Сальский район, г. Батайск, г. Белая Калитва и Белокалитвинский район, г. Каменск-Шахтинский, г. Новошахтинск, Неклиновский, Аксайский и Октябрьский (сельский) районы, районы г. Ростова-на-Дону (Ворошиловский, Советский, Первомайский и Пролетарский).

В 19 сельских районах отношение выпускников к изучению предмета «Физика» нельзя считать достаточным, так же, как и результаты.

Лучшие результаты ЕГЭ по физике в 2021 году в Ростовской области показывают выпускники лицеев, средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов (причем, в этом году лицеям удалось по показателям обойти школы с углубленным изучением отдельных предметов) и гимназий.

В этом году по сравнению с прошлым годом в регионе произошло сокращение количества выпускников, обучающихся по программам СПО.

Количество участников ЕГЭ по физике, обучающихся в иностранных образовательных организациях и общеобразовательных школах с углубленным изучением отдельных предметов, в 2021 году уменьшилось.

Необходимо обратить внимание на тот факт, что во многих сельских регионах ЕГЭ по физике сдают менее 0,5 % выпускников (один из 200). Это районы, в которых изучению предмета «Физика» уделяется очень мало внимания, её сдает менее 0,5 %

выпускников. В этой группе «лидируют» два сельских района, в которых 0,06 % участников ЕГЭ выбрали физику: Заветинский и Советский (сельский).

Среди АТЕ, в которых более 2 % выбрали физику на ЕГЭ в 2021 году, лидеры по процентному количеству сдающих ЕГЭ по физике (более 5 %), как и в прошлом году, – г. Новочеркасск (8,61 %) и г. Таганрог (7,86 %), Октябрьский район г. Ростова-на-Дону (7,51 %) и г. Шахты (6,29 %).

Наименьшее количество выпускников, сдающих физику в 2021 году, составляют 11-классники г. Ростова-на-Дону, а наибольшее – сельских школ Ростовской области.

В целом понижение доли сдающих физику можно считать уже закономерным явлением, что связано, прежде всего, с приёмной политикой многих технических специальностей университетов. Многие вузы при приёме документов на физико-технические специальности на равных принимают результаты ЕГЭ по физике и по информатике. В таких условиях более высокий балл по информатике получить проще, чем по физике. В следующем году с повышением качества и сложности заданий в новых КИМ по физике следует ожидать ещё большего оттока желающих выбрать ЕГЭ по физике.

В этом году средний балл по физике – 52,1, а по информатике – 59,8. Этот результат указывает на то, что выпускники 2022 года будут выбирать ЕГЭ по информатике, а не по физике. Для того чтобы этого избежать, необходимо во всех технических вузах проводить приём по результатам четырёх результатов ЕГЭ, как и прописано в исходных правилах приёма.

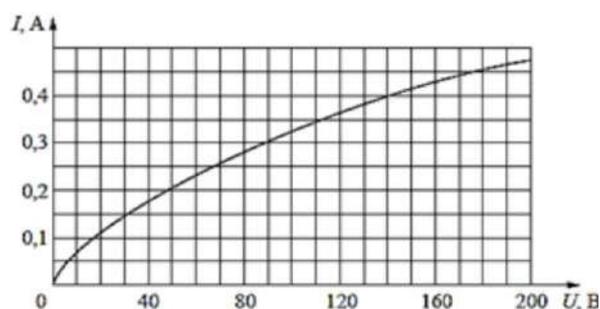
Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий

Краткая характеристика КИМ по учебному предмету.

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить **на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2021 году** (с учетом всех заданий, всех типов заданий).

Предложенные в 2021 году варианты КИМ методически правильно составлены и затрагивают обширно вопросы курса «Физика». В основной день проведения задача № 31 вызвала некоторые затруднения при оценивании по критериям, а именно:

на рисунке изображена зависимость силы тока в лампе накаливания от приложенного к ней напряжения. Найдите мощность, выделяющуюся на резисторе, включённом последовательно с лампой в сеть с напряжением 220 В, если сила тока в цепи равна 0,4 А.



В критериях требовалось обязательное утверждение, что т.к. соединение последова-

тельное, то токи, протекающие через последовательно соединенные элементы цепи, одинаковые, а падение напряжения на этих элементах складывается. Если этих упоминаний в решении нет, то это оценивается как физическая ошибка, и балл за задачу не может быть больше 1.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задача 5. На наклонной плоскости находится брусок массой 2 кг, для которого составлена таблица зависимости модуля силы трения $F_{\text{тр}}$ от угла наклона плоскости к горизонту α с погрешностью, не превышающей 0,01 Н. На основании данных, приведённых в таблице, и используя закон сухого трения, выберите *два* верных утверждения.

α , рад	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$F_{\text{тр}}$, Н	0	1,0	2,0	3,86	3,76	3,63	3,46	3,25	3,01	2,75	2,45	2,13

- 1) модуль силы трения скольжения уменьшается при увеличении угла наклонной плоскости к горизонту;
- 2) сила трения покоя не зависит от угла α ;
- 3) с ростом угла наклона модуль силы трения покоя уменьшается;
- 4) коэффициент трения скольжения меньше 0,4;
- 5) когда угол наклона меньше 0,1 рад, брусок скользит по наклонной плоскости;

Ответ.

Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, УМК и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования.

Для анализа определён средний процент выполнения отдельно тестовой части (СР тест.) и отдельно для заданий с развёрнутым ответом (СР развёрн.). Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки :

1-я группа – «не достигшие минимального балла», (соответствует оценке **2** по пятибалльной шкале);

2-я группа – с результатами «от минимального балла до 60 баллов», (соответствует оценке **3** по пятибалльной шкале);

3-я группа – с результатом «от 61 до 80» (соответствует оценке **4** по пятибалльной шкале);

4-я группа – с результатом «от 81 до 100 тестовых баллов» (соответствует оценке **5** по пятибалльной шкале).

Определён средний балл по каждой обширной теме. На основании этих выкладок можно утверждать, что в этом году самой усвоенной темой в Ростовской области явилась «Молекулярная физика», самой слабо усвоенной темой – «Электродинамика».

Анализ выполнения варианта 310 показывает следующие результаты.

1-я группа абсолютно не справилась с тестовым заданием (№ 14) на закон Кулона.

Хорошо справились с заданием (№ 11) «Термодинамика» – правильное описание перехода между двумя точками фазового пространства.

Расчетные задания для 1-й группы также являются непосильной задачей.

Задание (№ 5) на «интерпретацию опыта, представленного в виде таблицы» оказалось трудным для всех 4-х групп.

Сложновыполнимым заданием для всех сдававших ЕГЭ по физике в 2021 году явилось задание (№ 24) «Элементы астрофизики: Солнечная система», что связано с условием неопределённости количества правильных ответов (2 или 3).

Вызвало у всех участников экзамена затруднение задание (№ 25) «Тепловое равновесие», что связано с правильным применением уравнения теплового баланса (понимания удельной теплоёмкости и теплоёмкости тела).

Можно также указать на стандартную сложность при решении качественных задач (№ 27), которые традиционно решаются с плохим обоснованием решения. Но это проблема скорее преподавателей, не сумевших правильно объяснить, как необходимо записывать решения качественных задач.

В заданиях с развёрнутым ответом самым простым заданием явилось задание № 28 (двухбалльная задача). Самым сложным заданием явилось задание № 30 по молекулярной физике «Поведение смеси водяных паров и сухого воздуха при изменении общего давления» (на закон Паскаля и давление насыщенных водяных паров). Учителя в школах пока плохо усвоили практическое решение таких задач.

Также сложной оказалась задача № 32, что связано с двумя причинами: первая – тема «Волновая оптика» – трудная для усвоения школьниками; вторая – это последняя задача в заданиях КИМ ЕГЭ.

2-группа и 3-я группа экзаменуемых просто не решала все задания из второй части ЕГЭ.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

- чтение графиков функций для равномерного прямолинейного движения, равноускоренного прямолинейного движения;
- движение по окружности;
- применение законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука, закона сохранения импульса, закона сохранения механической энергии;
- условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук;
- связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева-Клапейрона, изопроецессы;

- работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины;
- объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков (*МКТ, термодинамика, электродинамика*);
- изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами (*МКТ, термодинамика*);
- принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления);
- поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур;
- законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе, фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

- объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков (*механика*);
- относительная влажность воздуха, количество теплоты;
- закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля-Ленца;
- изменение физических величин в электромагнитных и квантовых процессах;
- установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами для электромагнитных процессов;
- планетарная модель атома, нуклонная модель ядра, ядерные реакции;
- элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики;
- решение расчетных задач повышенного уровня сложности;
- решение качественных задач повышенного уровня сложности;
- решение расчетных задач высокого уровня сложности.

Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме/проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).

В этом году подтвердилось достаточное усвоение элементов термодинамики.

Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2021 году, относительно КИМ прошлых лет.

Прошлогоднее введение в КИМ ЕГЭ нового задания (2-х балльной задачи) в этом году уже являлось стандартным заданием, с которым справляется большая часть выпускников, выбравших физику.

Прочие выводы.

В целом в этом году на ЕГЭ по физике справились со всеми заданиями в среднем более 50 % обучающихся и выше. Но есть более 286 выпускников, которые не набра-

ли минимальный балл. Зато 4-я группа в этом году (173 участника) больше, чем в 2020 году (134 участника), несмотря на то, что общее количество сдающих физику уменьшилось на 587 человек.

Механика. Показали слабое владение знаниями пружинного маятника, закона всемирного тяготения, слабое решение расчетных задач. Кинематика, законы сохранения – в этом году выпускники показали результаты лучше, чем в прошлом году.

Молекулярная физика. Ответы на молекулярно-кинетическую теорию и газовые законы немного выше, применение 1 закона термодинамики – ответы ниже среднего (50 %). Термодинамика во всем своем многообразии является слабейшим звеном в образовании по физике в Ростовской области (это было отмечено неоднократно в предыдущие годы). В этом году школьники показали слабые умения по теме «Давление влажного воздуха». В этом году самый высокий процент усвоения материала был продемонстрирован по молекулярной физике.

Электричество и магнетизм. Ответы по электростатике и постоянному току не ниже среднего уровня, а по магнетизму ответы более слабые, но на уровне 50 %, как всегда западают знания по электромагнитной индукции, электромагнитным колебаниям и переменному току. В целом эта тема в этом году слабее молекулярной физики и механики.

Оптика. Волновая оптика оказалась не простой, с ней справились «сильные» ученики, хуже – хорошие. Понятно, что это сложно для «слабых» и малознающих учеников. Геометрическая оптика проверялась лишь в одном задании, и уровень знаний выпускников оказался невысокий.

Элементы квантовой физики. Здесь показаны самые слабые результаты за все годы существования этого задания, что связано с большим интересом школьников к ядерной физике и плохим пониманием квантовых понятий, проходимых в школе.

Элементы астрофизики. Здесь показаны слабые результаты за все годы существования этого задания, что связано с неоднозначным выбором 2-х или 3-х правильных утверждений. Для улучшения ситуации необходимо просто больше решать подобных заданий, чтобы у учеников появилась уверенность в выбранных ответах.

Примерно половина участников ЕГЭ по физике в Ростовской области приступила к задачам с развернутым ответом (№ 27 – 32), что выше в процентном отношении к показаниям прошлого года. Вузы для обучения должны выбирать только из этого числа своих абитуриентов.

Общий вывод об уровне знаний по физике в Ростовской области: он ниже среднего (т.к. средний балл меньше – 60) и качество знаний и умений, показанных участниками ЕГЭ, указывает на то, что лишь малая часть из них способна успешно закончить технический вуз и работать в технической области народного хозяйства страны. Вузы для своего сохранения берут подряд всех, кто сдавал ЕГЭ, и затем «тащат» их до окончания бакалавриата – это порочная практика. Новая практика приёмных комиссий вузов – ставить равенство при зачислении между баллами ЕГЭ по физике и

ЕГЭ по информатике (а баллы по информатике выше, чем по физике) – приведет к тому, что количество выбирающих ЕГЭ по физике будет уменьшаться.

Задания КИМ ЕГЭ этого года более простое по сравнению с прошлым годом, что и отразилось в получении более высоких баллов в этом году. Необходимо более глубокое понимание физических процессов и явлений. Но стабильность школьной подготовки, по крайней мере, в г. Ростове-на-Дону падает, а повышается роль репетиторов, что приводит к перекосу в знаниях школьников.

Положительный эффект в региональной системе образования дают следующие методические активности, осуществляемые кафедрой математики и естественных дисциплин ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО:

- трансляция эффективных педагогических практик образовательных организаций с наиболее высокими результатами ЕГЭ и опыта качественного преподавания предмета «Физика» (мастер-классы, семинары, вебинары и др.);

- публикация образовательных продуктов (методические и учебно-методические пособия, рабочие программы, программы элективных курсов, сценарии занятий и др.);

- сетевое онлайн-взаимодействие с учителями физики и астрономии.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся с целью формирования:

- ✓ *естественно-научной грамотности:*

- включать в содержание обучения задания «know how», основанные на реальных жизненных ситуациях;

- увеличить долю экспериментальных заданий, проводимых в различной форме:
 - наряду с классическими тематическими лабораторными работами и итоговыми практикумами использовать лабораторные практикумы с включением творческих заданий, которые не только поднимают уровень знаний обучающихся по физике и повышают интерес к предмету, но и позволяют познакомить учащихся с различными методами исследования;

- расширять использование работ по изучению зависимостей физических величин за счет уменьшения по данным темам количества традиционных, предполагающих только проведение косвенных измерений;

- применять современные цифровые лаборатории («На-ура», «Releon» и др.), что позволяет упростить процесс измерений, повысить их точность, более привлекатель-

но для школьников, но требует формирования и отработки дополнительных умений, в частности, работы со специальными программами, мультимедиами, аппроксимации цифровых данных и т.д.;

- при необходимости использовать оборудование центров «Точка роста» в урочной и внеурочной деятельности;

✓ *математической грамотности:*

▪ обучать когнитивным процессам, составляющим интеллектуальную деятельность школьника, связи контекста, в котором представлена проблема, с математикой, необходимой для ее решения:

- создание математической модели физической задачи и связи ее с физическим экспериментом, т.к. насколько удачен выбор модели объекта, процесса, явления при решении конкретной задачи, можно определить, только сравнив результаты ее решения с экспериментальными данными;

- применение математических понятий, формул, процедур;

- прикидка и оценка результата;

▪ уделять особое внимание математическому содержанию, используемому в тексте задач по физике: изменения и зависимости (алгебра), пространство и форма (геометрия), количество (арифметика), неопределенность и данные (статистика);

✓ *читательской грамотности:*

▪ развивать умения находить, извлекать, интегрировать и интерпретировать информацию, например, в процессе комплексного анализа протекания физических явлений и процессов;

▪ учить осмысливать и оценивать содержание текстов, в которых представлены различные точки зрения на проблему, например, в процессе решения качественных задач;

▪ проводить вместе с учениками пошаговый анализ решения каждой задачи; рассматривать возможные способы решения и выбирать наиболее рациональные;

✓ *финансовой грамотности:*

▪ развивать умение предвидеть позитивные и негативные последствия выбранного варианта решения проблемы на примере рассмотрения определенной жизненной ситуации, знакомой и понятной каждому школьнику;

▪ учить выявлению финансовой информации в задачах физического содержания (использование альтернативных источников энергии, рекуперации и т.д.);

▪ учить анализу информации в финансовом контексте (например, проанализировать, как быстро себя окупят энергосберегающие лампы при заданных начальных условиях);

✓ *глобальных компетенций и критического мышления:*

▪ осуществлять подборку комплексных заданий, включающих ситуацию и вопросы к ней, а также задач, экспериментов, направленных на развитие мягких навыков (soft skills) школьников;

▪ учить критически рассматривать с различных точек зрения ситуации и вопросы глобального характера.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки.

I группа (не преодолели минимальный порог) и **II группа** (от минимального балла до 60 баллов): уделять особое внимание математической составляющей решения физических задач: вычисление производной, чтение графиков функций реальных процессов и др.); подбору заданий на понимание теоретического материала; учить осмысленному прочтению и пошаговому анализу условия задачи; выполнять простейшие одношаговые качественные задания.

III группа (от 61 до 80 баллов): развивать умение анализировать физические явления и законы, при решении физических задач составлять математическую модель и интерпретировать полученные результаты, проводить мысленный эксперимент, учить составлению качественных вопросов, находить наиболее рациональный способ решения задачи.

IV группа (от 81 до 100 баллов): включать в содержание обучения качественные задачи, решение которых предполагает критическое осмысление различных точек зрения; творческие задания, для выполнения которых необходимо применение исследовательских методов; экспериментальные задания по изучению зависимостей физических величин с использованием цифровых лабораторий.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации.

Темы для обсуждения на методических объединениях:

- Анализ результатов ЕГЭ 2021 года по физике.
- Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками при выполнении заданий ЕГЭ по физике в 2021 году.
- Особенности системы работы учителя, позволяющие ученикам быть успешными на итоговой аттестации.
- Направления оказания методической поддержки молодым специалистам.
- Применение элементов дистанционных технологий при обучении физике.
- Содержательные особенности рабочей программы в условиях реализации ФГОС.
- Вопросы организации сетевого онлайн-взаимодействия учителей физики.

Возможные направления повышения квалификации на кафедре математики и естественных дисциплин ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО:

- Структура и содержание контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по физике.
- Стандартизированная процедура проверки выполнения заданий с развернутым ответом ЕГЭ по физике.
- Выработка единых подходов к проверке заданий с развернутым ответом по физике.
- Проектирование развивающей информационно-образовательной среды при обучении физике в условиях ФГОС и ГИА в форме ОГЭ, ЕГЭ.

- Функциональная грамотность в школьном физическом образовании в условиях ФГОС.

- Проектирование содержания обучения физике на основе оценочно-ценностной рефлексии современных УМК и электронных образовательных ресурсов в контексте ФГОС.

- Моделирование и анализ современного урока физики в логике деятельностной парадигмы образования.

- Методические особенности применения базового и профильного комплектов оборудования центра «Точка роста» по физике («На-ура», «Releon» и др.).

- Модернизация содержания обучения физике на основе использования оборудования центра «Точка роста» в урочной и внеурочной деятельности.

- Конструирование электронных образовательных продуктов с использованием «облачных технологий» в логике ФГОС.

- Цифровые образовательные платформы и сервисы для организации онлайн-обучения.

Адрес размещения на информационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

<http://gauro-riacro.ru/issledovaniya/regionalnyie-upravlencheskie-mexanizmyi-oczenki-kachestva-obrazovaniya/mexanizmyi-upravleniya-kachestvom-obrazovatelnyix-rezultatov>

**Предложения в «дорожную карту»
по развитию региональной системы образования**

**Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях
в «дорожную карту» по развитию региональной системы образования
на 2020/2021 учебный год**

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1.	Проектирование индивидуальной образовательной траектории обучающихся физике средствами УМК «Физика. 10 – 11 классы» авторов Мякишева Г.Я., Петровой М.А.	17 ноября 2020 г., научно-методический семинар в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, учителя и методисты по физике	В ходе семинара по вопросам проектирования индивидуальной образовательной траектории обучающихся физике средствами УМК «Физика. 10 – 11 классы» авторов Мякишева Г.Я., Петровой М.А. учителя познакомились с подходами к отбору содержания, форм, способов обучения с использованием данного УМК, ориентированных на личностные характеристики обучающихся. Практика проведения семинаров будет продолжена
2.	Обеспечение качества обучения физике с использованием УМК «Физика. 7-11 классы» автора А.В. Грачева и электронных образовательных ресурсов в условиях нового формата ГИА	15 декабря 2020 г., научно-методический семинар в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, учителя и методисты по физике	Семинар направлен на раскрытие методических подходов к использованию возможностей УМК «Физика. 7-11 классы» автора А.В. Грачева и электронных образовательных ресурсов с целью достижения качества обучения школьников на уроках физики и во внеурочное время в условиях обновления формата ГИА. Практика проведения семинаров будет продолжена
3.	Проектирование индивидуальной траектории учащихся с использованием электронного обучения в контексте проекта «Учитель будущего» (диссеминация опыта работы учителя физики и астрономии высшей квалификационной категории Соколовой Ольги Александровны)	7 апреля 2020 г., обучающий семинар в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, МАОУ «Классический лицей № 1» г. Ростова-на-Дону, учителя и методисты по физике	Мастер-класс направлен на систематизацию и обобщение передовой педагогической практики проектирования индивидуальной траектории обучающихся физике, включая отбор содержания, форм, способов обучения с использованием элементов электронного обучения, ориентированных на личностные характеристики обучающихся разных групп (одаренные, с ОВЗ). Практика проведения мастер-классов будет продолжена

4.	Особенности методики обучения астрономии с использованием УМК ГК «Просвещение» и электронных образовательных ресурсов на примере темы «Исследование Солнечной системы»	12 апреля 2021 г., научно-методический семинар в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, учителя физики	Семинар направлен на раскрытие особенностей методики обучения астрономии с использованием возможностей УМК ГК «Просвещение» и электронных образовательных ресурсов на примере темы «Исследование Солнечной системы»; выявлена потребность в проведении подобных форм взаимодействия с институтом и издательством, способствующих развитию профессиональной метакомпетентности учителя физики, преподающего учебный предмет «Астрономия». Практика проведения научно-методических будет продолжена
5.	Особенности преподавания астрономии с использованием УМК «Сферы-Астрономия» (10 – 11 классы) изд. "Просвещение" и электронных образовательных ресурсов (из опыта работы учителя физики и астрономии высшей квалификационной категории Зенковой Евгении Владимировны)	16 апреля 2021 г., мастер-класс в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, МАОУ Лицей №27 г. Ростова-на-Дону, учителя физики	В ходе мастер-класса были раскрыты методические особенности использования ресурсов каждой составляющей УМК «Сферы-Астрономия» (10 – 11 классы) изд. «Просвещение»: учебника, задачника, тетради-практикума; электронных образовательных ресурсов, способствующие организации продуктивной совместной деятельности учителя и учеников при обучении астрономии. Практика проведения мастер-классов будет продолжена
6.	Особенности преподавания учебного предмета «Астрономия» на примере работы с картой звездного неба» (из опыта работы учителя физики и астрономии высшей квалификационной категории Романенко Елены Юрьевны)	9 апреля, 16 апреля 2021 г., серия мастер-классов в онлайн-режиме, с использованием технологий дистанционного обучения, МБОУ «Гимназия №36 г. Ростова-на-Дону», учителя физики	В ходе мастер-классов учителя ознакомились с подходами к решению задач по астрометрии, методикой обучения описанию определенных астрономических событий (солнечное и лунное затмения; восход, заход, кульминация небесных тел). Практика проведения мастер-классов будет продолжена
7.	Курсы повышения квалификации «Совершенствование предметных и методических компетенций педагогических работников (в том числе в области формирования функциональной грамотности)» в рамках федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование»	1 июля 2020 – декабрь 2020, Министерство просвещения России, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России», Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, учителя физики	В рамках реализации комплекса мер и мероприятий, направленных на повышение уровня профессионального мастерства педагогических работников, успешно прошли курсы повышения квалификации 215 учителей физики, в т.ч. 11 тьюторов. С учетом высокой эффективности реализации программы ПК, обеспечивающей рост педмастерства учителей, прошедших данные курсы, необходимо продолжить практику участия учителей Ростовской области в системе повышения квалификации, проводимой ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»

Предложения в «дорожную карту» на 2021/2022 учебный год

Повышение квалификации учителей в 2021/2022 учебном году, в том числе учителей ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г.

№ п/п	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Критерии отбора ОО, учителей для обучения по данной программе (например, ОО с аномально низкими результатами или все учителя по учебному предмету и т.п.)	Перечень ОО, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программе
1.	Совершенствование предметно-методических компетенций учителя как ресурс качества физического образования в условиях ФГОС (г. Ростов-на-Дону, 144 час.)	Учителя физики	МБОУ «Лицей № 20, г. Ростов-на-Дону; МАОУ «Школа № 115», г. Ростов-на-Дону; МОБУ СОШ № 30, г. Таганрог; ГБОУ РО «Таганрогский педагогический лицей-интернат», г. Таганрог; лицей ФГБОУ ВО РГУПС, г. Ростов-на-Дону; МБОУ «Лицей № 103», г. Ростов-на-Дону (Советский район)
2.	Проектирование среды развития обучающегося физике с использованием оборудования центра «Точка роста» (обл., 108 час.)	Учителя физики	МБОУ СОШ №32 г. Новочеркасска; МБОУ г. Шахты «Лицей №11»; МБОУ лицей № 82 им. А.Н. Знаменского, Октябрьский (с) район; МБОУ Лицей г. Азова; МБОУ СОШ г. Зернограда; МБОУ СОШ № 4, Аксайский район, МБОУ «Шолоховская гимназия», Шолоховский район; МБОУ СШ №22, г. Волгодонск; МБОУ Верхнедонская гимназия, Верхнедонской район
3.	Достижение эффективности образовательной деятельности на уроках физики на основе практико-ориентированного подхода в условиях ФГОС (обл., 108 час.)	Учителя физики	МОБУ СОШ № 3 им. Ю.А. Гагарина, г. Таганрог; МБОУ г. Шахты «Гимназия имени А.С. Пушкина»; МБОУ СОШ №3 им. И.А. Левченко г. Семикаракорска; МБОУ СОШ №4, Миллеровский район; ГБОУ РО «ОККК, Октябрьский (с) район; ГБОУ РО НШИ с ПЛП, Неклиновский район
4.	Проектирование развивающей информационно-образовательной среды при обучении физике в условиях ФГОС и ГИА в форме ЕГЭ (обл., 72 час.)	Учителя физики	МБОУ СОШ №1, Константиновский район; МБОУ СОШ №2, Константиновский район; гимназия ДГТУ, г. Ростов-на-Дону; МБОУ «Школа № 81», г. Ростов-на-Дону; МБОУ СОШ №11 им. А.М. Позынича г. Новочеркасска; МБОУ Глубокинская СОШ №32, Каменский район, МБОУ лицей №7, Красносулинский район

**Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов
в 2021/2022 учебном году на региональном уровне, в том числе
в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г.**

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Октябрь 2021 г.	Учебно-методический семинар «Проектирование индивидуальной образовательной траектории обучающихся физике средствами УМК “Физика 7 – 9”» авторов Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И., Петрова М.А. в условиях ГИА (целевая аудитория включает учителей, участвующих в обучении в рамках проекта «Учитель будущего»); ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, изд-во «Просвещение», МК и МЦ территорий области
2.	Октябрь 2021 г.	Учебно-методический семинар «Пропедевтика инженерного образования средствами УМК “Физика 10 – 11” авторов Мякишев Г.Я., Петрова М.А. в условиях реализации федерального проекта “Современная школа”» (целевая аудитория включает учителей ШССУ, ШНОР); ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, МК и МЦ территорий области
3.	Ноябрь 2021 г.	Мастер-класс «Физический практикум как инструмент развития исследовательских навыков учащихся на уроках физики и во внеурочное время», МБОУ «Школа 81» г. Ростова-на-Дону, территориальные «Школы молодого учителя»
4.	Январь – февраль 2022 г.	Обучающий семинар «Индивидуальная траектория развития как способ обучения физике учащихся различных групп (одаренные, с ОВЗ) в условиях ГИА»; ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, МАОУ «Классический лицей №1. г. Ростова-на-Дону», МК и МЦ территорий области
5.	Январь – февраль 2022 г.	Обучающий семинар «Проектирование индивидуальной образовательной траектории учащихся в логике ФГОС с использованием элементов электронного обучения в контексте проекта “Современная школа”» (диссеминация опыта работы учителя физики и астрономии высшей квалификационной категории Соколовой Ольги Александровны – МАОУ «Классический лицей № 1» г. Ростова-на-Дону); ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, МАОУ «Классический лицей №1 г. Ростова-на-Дону», МК и МЦ территорий области
6.	Февраль – март 2022 г.	Обучающий семинар «Фронтальный эксперимент в проекте как средство активизации познавательного интереса обучающихся физике в условиях ГИА» (диссеминация опыта работы с использованием ресурсов центра «Точка роста» учителя высшей квалификационной категории Викторовой Ольги Ивановны – МАОУ Лицей №27 г. Ростова-на-Дону); ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, ММРЦ МАОУ Лицей №27 г. Ростова-на-Дону, МК и МЦ территорий области
7.	Апрель 2022 г.	Учебно-методический семинар «Развитие естественнонаучной грамотности при обучении астрономии с использованием УМК АО «Издательство “Просвещение”» и электронных образовательных ресурсов» ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО, изд-во «Просвещение», ММРЦ МАОУ «Лицей № 11», МК и МЦ территорий области

Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2021 г.: не запланированы.

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2020 г.

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Ноябрь 2021 г.	Физический практикум как инструмент развития исследовательских навыков учащихся на уроках физики и во внеурочное время в логике ФГОС (из опыта работы учителя физики Поляковой Елены Михайловны, МБОУ «Школа 81» г. Ростова-на-Дону)
2.	Январь – февраль 2022 г.	Индивидуальная траектория развития как способ обучения физике учащихся различных групп (одаренные, с ОВЗ) в условиях ГИА (диссеминация опыта работы учителя физики и астрономии высшей квалификационной категории Соколовой Ольги Александровны – МАОУ «Классический лицей № 1» г. Ростова-на-Дону)
3.	Февраль – март 2022 г.	Фронтальный эксперимент в проекте как средство активизации познавательного интереса обучающихся физике в условиях ГИА (диссеминация опыта работы с использованием ресурсов центра «Точка роста» учителя высшей квалификационной категории Викторовой Ольги Ивановны, МАОУ Лицей №27 г. Ростова-на-Дону)
4.	Апрель 2022 г.	Развитие естественнонаучной грамотности при обучении астрономии с использованием УМК АО «Издательство “Просвещение”» и электронных образовательных ресурсов» (ММРЦ МАОУ «Лицей № 11» г. Ростова-на-Дону)

Работа по другим направлениям

Рекомендации для учителей, желающих качественно подготовить своих учеников к выполнению заданий ЕГЭ, следующие.

Программой подготовки является кодификатор, все пункты кодификатора надо объяснить ученикам и практически рассмотреть задания на каждый пункт. Такие задания есть в школьных задачниках, например, Рымкевич М.И., база заданий ЕГЭ на сайте ФИПИ, методические пособия по подготовке к ЕГЭ, лучше всего, изданные ФИПИ (основное требование при этом, чтобы источник заданий был одинаков у всех обучаемых).

Особенно необходимо посмотреть более внимательно с большей практикой решения задания, носящие векторный характер как в механике, так и электродинамике и квантовой физики (опыт проверок показывает, что как только решение носит векторный характер, так сразу процент решения задач обучающихся резко понижается). Обратить внимание на тему «Влажность» и её применение в термодинамике. В пособиях по ЕГЭ таких примеров достаточно.