

**МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Трудовые Резервы ул., 4, г.Мурманск, 183025  
тел. (815-2) 44-63-77; факс (815-2) 44-03-20  
e-mail: [edco@gov-murman.ru](mailto:edco@gov-murman.ru)

15.10.2019 № 17-02/10893-ТП  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Руководителям муниципальных  
органов, осуществляющих  
управление в сфере образования**

**Руководителям  
государственных областных  
образовательных организаций**

*О направлении методических рекомендаций*

Направляем прилагаемые в электронном виде методические рекомендации «Развитие качества естественнонаучного образования в условиях введения ФГОС среднего общего образования», разработанные государственным автономным учреждением дополнительного профессионального образования Мурманской области «Институт развития образования» (далее – методические рекомендации).

Просим методические рекомендации направить в адрес муниципальных общеобразовательных организаций, методических служб.

Приложение: в электронном виде.

**Первый заместитель министра**



**Т.М. Ларина**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**«РАЗВИТИЕ КАЧЕСТВА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ФГОС СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Настоящее методическое письмо адресовано руководителям муниципальных органов, осуществляющих управление в сфере образования, руководящим и педагогическим работникам общеобразовательных организаций, и направлено на формирование в региональной системе образования единых позиций по вопросам, связанным с развитием качества естественнонаучного образования в условиях введения ФГОС СОО в 2019/2020 учебном году.

В соответствии с ФГОС СОО образовательная организация обеспечивает реализацию учебных планов одного или нескольких профилей обучения: естественнонаучного, гуманитарного, социально-экономического, технологического, универсального. Другие наименования профилей обучения не допускаются.

Учебный план профиля обучения должен содержать 11 (12) учебных предметов и предусматривать изучение не менее одного учебного предмета из каждой предметной области, определенной ФГОС.

При проектировании учебного плана профиля следует учитывать, что профиль является способом введения учащихся в ту или иную общественно-производственную практику; это комплексное понятие, не ограниченное ни рамками учебного плана, ни заданным набором учебных предметов, изучаемых на базовом или углубленном уровне, ни образовательным пространством школы. Учебный план профиля строится с ориентацией на будущую сферу профессиональной деятельности, с учетом предполагаемого продолжения образования учащихся, для чего необходимо изучить намерения и предпочтения учащихся и их родителей (законных представителей).

В предметную область «Естественные науки» включены следующие учебные предметы: физика (базовый и углубленный уровни), химия (базовый и углубленный уровни), биология (базовый и углубленный уровни), естествознание (базовый уровень), астрономия (базовый уровень).

Предметная область «Естественные науки» должна быть представлена в учебном плане образовательной организации не менее чем одним предметом в каждом профиле обучения. В зависимости от профиля обучения образовательная организация самостоятельно определяет количество и перечень учебных предметов из данной предметной области.

В соответствии с приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089 (Приказ Минобрнауки от 07 июня 2017 года № 506) в учебный план среднего общего образования, вне зависимости от выбранного профиля, должен быть внесен учебный предмет «Астрономия».

Учебный предмет «Астрономия» изучается в общеобразовательных организациях только на базовом уровне в объеме 35 часов за два года обучения (10, 11 класс)<sup>1</sup>.

В учебных планах классов гуманитарного, социально-экономического и универсального профилей возможны два варианта представления предметной области «Естественные науки»:

1) Обязательный интегрированный учебный предмет «Естествознание» (базовый уровень) в объеме 3 часов в неделю (всего 210 часов за два года), кроме учебных планов классов естественнонаучного профиля.

2) Раздельное изучение учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология». В учебном плане могут быть представлены один, два или все три учебных предмета предметной области «Естественные науки», которые изучаются на базовом уровне. Предмет «Биология» в объеме 1 часа в неделю (70 часов за два года), «Химия» в объеме 1 часа в неделю (70 часов за два года) и «Физика» в объеме 2 часов в неделю (140 часов за два года).

В учебный план естественнонаучного или технологического профилей обучения предметы предметной области «Естественные науки» рекомендуется включать на углубленном уровне.

В классах этих профилей на углубленном уровне могут изучаться учебные предметы «Физика» в объеме 5 часов в неделю (350 часов за два года), «Биология» в объеме 3 часов в неделю (210 часов за два года) и «Химия» в объеме 3 часов в неделю (210 часов за два года). Общеобразовательная организация самостоятельно определяет, один, два или все три предмета включать в учебный план на углубленном уровне. Выбранные образовательной организацией предметы и будут определять направленность образования в данном профиле. В интересах учащихся образовательная организация может увеличить время на их изучение.

В классах технологического профиля, ориентированных на инженерную и производственную сферу деятельности в области информационных технологий, машиностроения, робототехники и т.п., в которых наполненность профиля определяется углубленными учебными предметами из предметной области «Математика и информатика», возможно преподавание интегрированного курса «Естествознание» (базовый уровень) в объеме 3 часов в неделю (210 часов за два года).

В классах технологического профиля, ориентированных на производственную сферу деятельности в области биотехнологии, нанотехнологии, медицины, фармакологии, микробиологии, экологии, рационального природопользования и т.д., наполненность профиля определяется преимущественно углубленными учебными предметами из предметной области «Естественные науки», интегрированный курс «Естествознание» не изучается.

---

<sup>1</sup> Варианты включения в учебный план учебного предмета «Астрономия» представлены в методическом письме «О преподавании учебного предмета «Астрономия» в общеобразовательных организациях Мурманской области в 2019/2020 учебном году», размещенном на сайте ГАУДПО МО «ИРО» (<http://iro51.ru/>)

Обязательной составляющей учебного плана каждого профиля является индивидуальный проект, который не входит в состав 11(12) предметов учебного плана, является обязательным для выполнения всеми учащимися, не является элективным курсом.

При выборе тематики индивидуального проекта рекомендуется использовать периодические методические издания (журналы «Биология в школе», «Химия в школе», «Физика в школе», «Биология для школьников», «Химия для школьников», «Физика для школьников», «Исследовательская работа школьников»), а также продукцию издательств учебной литературы. Рекомендуется, чтобы тематика индивидуального проекта обеспечивала направленность профиля обучения.

Целесообразно выбирать темы проектных и исследовательских работ, направленных на объяснение наблюдаемых на территории нашего региона явлений: природа и цвет полярных сияний; продолжительность полярного дня и полярной ночи; температурные колебания на территории Мурманской области вблизи Кольского залива и при удалении от него; химическое загрязнение в промышленных городах и поселках Мурманской области.

В рамках реализации экологической направленности среди тем проектов может быть «Световое загрязнение на территории Мурманской области и его влияние на человека», «Качество природной среды и состояние природных ресурсов Мурманской области», «Физические основы сохранения экологии Кольского Заполярья», «Роль видов теплопередачи в природе Мурманской области», «Государственное регулирование охраны окружающей среды и природопользования Арктики» и другие.

В условиях ФГОС СОО часть учебного плана образовательной организации, формируемая участниками образовательных отношений, может быть представлена предметами, элективными курсами, факультативами по выбору учащихся.

Независимо от реализуемого профиля образовательная организация может предложить учащимся предметы из предметной области «Естественные науки», не представленные в учебном плане образовательной организации, в качестве предметов по выбору.

В классах естественнонаучного, технологического, социально-экономического и универсального профилей в качестве предмета по выбору может быть предложен предмет «Экология» (базовый уровень) в объеме 1 часа в неделю в 10 или 11 классе (35 часов за два года обучения).

В классах естественнонаучного и технологического профилей учебный предмет «Экология» также может быть представлен в учебном плане как элективный курс/факультатив или даже как обязательный предмет в зависимости от направленности профиля.

Рабочие программы к курсам по выбору (элективным или факультативным) разрабатываются образовательной организацией. При проектировании содержания рабочих программ и организации образовательной деятельности рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Воровщиков С.Г., Шамова Т.И., Новожилова М.М. Развитие учебно-познавательной компетенции учащихся: опыт проектирования внутришкольной системы. – М.: 5 за задания, 2010. – 402 с.
2. Еремин В.В., Дроздов А.А. Нанохимия и нанотехнологии. – М.: Дрофа, 2012.
3. Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10–11 классы. – М.: ВАКО, 2007.
4. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Методическое пособие / С.И. Кабардина, Н.И. Шеффер. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005.
5. Клетки и ткани. 10–11 классы. Методическое пособие / В.Н.Кириленкова, Д.К. Обухова. – М.: Дрофа, 2008.
6. Колесникова А.М. Основы химических методов исследования. 10-11 кл. – М.: Дрофа, 2012.
7. Леонтович А.В., Смирнов И.А., Саввичев А.С. Проектная мастерская. 5-9 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 160 с.
8. Макеева А. Г. Внеурочная деятельность. Формирование культуры здоровья. 10-11 класс /А.Г. Макеева. – М.: Просвещение, 2014. – 60 с.
9. Марко А.А., Смирнов И.А. Исследовательские и проектные работы по физике. / Внеурочная деятельность. – М.: Просвещение, 2019.
10. Новожилова М.М., Воровщиков С.Г., Таврель И. Как корректно провести учебное исследование. От замысла к открытию. – М.: 5 за задания, 2011. – 160 с.
11. Панина Г.Н., Шпиро Я.С. Микробиология: 10–11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2008.
12. Петрова Е.Б., Пурышева Н.С. Программы элективных курсов. Физика. 9–11 классы. Профильное обучение. – М.: Дрофа, 2005; 10-11 класс.
13. Петунин О.В. Анатомия и физиология нервной системы: 10–11 классы: методическое пособие / О.В. Петунин. – М.: Вентана-Граф, 2008.
14. Половкова М.В., Носов А.В., Половкова Т.В. и др. Индивидуальный проект. 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 160 с.
15. Пономарева Е.Н. и др. Медицинская статистика. 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 176 с.
16. Программы элективных курсов. Биология. 10-11 классы. Профильное обучение. Сборник 1, 2, 3, 4 / Авт.-сост. В.И. Сивоглазов, И.Б.Морзунова. – М.: Дрофа, 2006; 2010.
17. Программы элективных курсов. Физика. 9–11 классы. Профильное обучение / Сост. В.А. Коровин. – М.: Дрофа, 2006.
18. Разумовская И.В. Нанотехнология. Учебное пособие для учащихся 11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2012.
19. Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: Методическое пособие / А.В. Сорокин и др. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.
20. Титова И.М. Химия и искусство. – М.: Вентана-Граф, 2012.
21. Шапиро Я.С. Биохимия Биохимия: Учебное пособие для учащихся 10-

11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2012.

Часть из указанных изданий имеется на сайтах соответствующих издательств в открытом доступе. В ближайшее время издательство «Просвещение» готовит серию пособий для профильных 10-11 классов: «Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум», «Оказание первой помощи», «Основы практической медицины», «Основы фармакологии», «Латинский язык для медицинских классов», «Биотехнология», «Биохимия», «Основы нанотехнологий», которые могут использоваться при организации элективных курсов.

Внеурочная деятельность на уровне среднего общего образования организуется в целях обеспечения индивидуальных потребностей учащихся. Внеурочная деятельность по предметной области «Естественные науки» по направлениям развития личности (спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное) организуется в таких формах, как сетевые сообщества, конференции, олимпиады, экскурсии, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и другие формы на добровольной основе в соответствии с выбором участников образовательных отношений.

План внеурочной деятельности определяет состав и структуру направлений, формы организации, объем внеурочной деятельности учащихся при получении среднего общего образования (до 700 часов за два года обучения). Результаты внеурочной деятельности также являются частью результатов освоения основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС.

Планируемые результаты внеурочной деятельности конкретизируются в рабочей программе и должны соответствовать планируемым результатам освоения основной общеобразовательной программы. Общеобразовательная организация в установленном ею порядке может осуществлять зачет результатов освоения учащимися образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе в организациях дополнительного образования.

При зачете результатов освоения рабочих программ внеурочной деятельности рекомендуется провести сопоставительный анализ планируемых результатов дополнительной общеобразовательной программы и рабочей программы внеурочной деятельности.

Для мониторинга и учета образовательных результатов внеурочной деятельности образовательные организации могут использовать психолого-педагогический инструментарий, а также «портфолио» (дневник личных достижений), в том числе в электронной форме («цифровое портфолио»).

Вариативный компонент внеурочной деятельности определяется профилем обучения. В рамках реализации естественнонаучного профиля рекомендуется проводить следующие мероприятия:

- В 10-м классе в рамках часов, отведенных на курсы внеурочной деятельности, рекомендуется провести подготовку к профессиональным пробам учащихся на производстве и к участию в исследовательских экспедициях

(например, эколого-биологической, физико-химической, химико-биологической направленности), возможна подготовка и защита индивидуальных или групповых проектов («проект профессиональных проб» и «проект участия в исследовательской экспедиции»). Профессиональные пробы могут быть организованы также в период весенних каникул. На основе интеграции с организациями дополнительного образования и сетевого взаимодействия с научными и производственными организациями рекомендуется организовать профессиональные пробы учащихся на производстве (приоритет отдается производствам естественнонаучного профиля).

Рекомендуется также провести исследовательские экспедиции; в 10-11 классах рекомендуется организовать экскурсии в естественнонаучные экспозиции музеев, биопарки, заповедники, на предприятия естественнонаучного профиля и т.п. В ходе познавательной деятельности на вышеперечисленных объектах также могут быть реализованы индивидуальные, групповые и коллективные учебно-исследовательские проекты учащихся.

Для обеспечения качества естественнонаучной подготовки школьников на уровне среднего общего образования учителю предстоит преодолевать проблемы, выявленные на предыдущих уровнях образования, во внешних процедурах оценки качества образования (ГИА, ВПР, НИКО).

1. Овладение учащимися систематическими научными знаниями, лежащими в основе научной картины мира. Конкретные рекомендации по организации образовательной деятельности в 2019/2020 учебном году можно найти в ежегодных методических рекомендациях по отдельным предметам (физика, химия, биология).

2. Применение методов естественнонаучного исследования, сформированность компетенции в области методологии науки, процедурное знание. На уровне среднего общего образования недопустимы формализм и механическая передача готовых естественнонаучных знаний. Необходимо уделять особое внимание формированию таких умений, как постановка задачи научного исследования, выдвижение научных гипотез и предложение способов их проверки, определение плана исследования и интерпретация его результатов, использование приемов, повышающих надежность получаемых данных. В образовательной деятельности учащимся необходимо предлагать как можно больше заданий, где надо объяснить реальное явление на основе имеющихся знаний, аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса, предложить план эксперимента для проверки какой-либо гипотезы или план исследования какого-либо явления, сформулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм. Тем более что умение работать с различными формами представления информации является одним из требований ФГОС СОО к результатам образования, проверяется в ходе общероссийских мониторинговых исследований и государственной итоговой аттестации по предметам естественнонаучного цикла.

3. Естественнонаучная грамотность – уровень образованности, который характеризуется способностью решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизнедеятельности на основе в данном случае

естественнонаучных знаний – является еще одной проблемой современных школьников. Учебная работа в 10-11 классах не должна ограничиваться решением типичных (стандартных задач), как правило, входящих в демоверсии или банки заданий ОГЭ и ЕГЭ. Учитель должен сосредоточиться на формировании у учащихся способности использовать имеющиеся предметные знания и умения при решении задач, приближенных к реальным ситуациям, а также на овладении общеучебными умениями – поиска новых или альтернативных способов решения задач, проведения исследований или групповых проектов.

В широкую практику следует вводить задачи (задания), содержащие некую (желательно проблемную) ситуацию, помещенную в определенный контекст (тематическую область, реальную ситуацию). Например, крекинг нефти и цены на нефтепродукты (химия, бытовой контекст); строение зуба и методы зубной техники (биология, контекст – здоровье, медицина). Именно наличие контекста, в который помещена проблемная ситуация, дает ответ на вопрос, зачем может понадобиться то или иное естественнонаучное знание. Задания (задачи) вне контекста – с тележками, блоками, последовательным и параллельным соединением проводников, тонкими линзами и т.д. – оставляют этот вопрос открытым, что делает бессмысленным для многих учеников приложение усилий к таким задачам.

Необходимо предлагать учащимся решать одну и ту же проблемную ситуацию на разных уровнях: личностном (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), местном и глобальном. Например, проблему сбережения электроэнергии можно рассматривать на личностном уровне (бытовые электроприборы), местном (альтернативные источники электроэнергии) и глобальном (атомная энергетика).

При создании подобных задач и заданий учитель может использовать задания международных исследований, а также общероссийских исследований качества образования – ВПР и НИКО. Разработку сюжетных, ситуационных задач можно предлагать самим учащимся.

4. Достижение метапредметных результатов. Результаты ежегодных общероссийских проверочных работ по предметам естественнонаучного цикла выявляют недостаточную сформированность у одиннадцатиклассников Мурманской области умений находить и интерпретировать информацию, переводить ее из одной формы в другую (текста в график, схему, таблицу, диаграмму и наоборот), адекватно использовать математические средства при решении естественнонаучных задач проблемного исследовательского характера.

По данным PISA-2015, наиболее проблемной является метапредметная область – решение проблем в сотрудничестве. Необходимо формировать коммуникативные умения: взаимодействовать в группе, формулировать цели совместной деятельности, адекватно распределять роли для их эффективного достижения, разрешать конфликты, учитывать интересы группы и т.д.

На устранение указанных проблем должно быть направлено педагогическое воздействие учителя при организации исследовательской и проектной деятельности учащихся на уровне СОО. При выборе тематики



предпочтение следует отдавать групповым межпредметным учебным проектам и исследованиям, которые имеют проблемный характер.

5. Повышение уровня познавательной самостоятельности учащихся. В профиле результатов выполнения групп заданий ГИА, ВПР и НИКО, отличающихся уровнем самостоятельности, старшеклассники Мурманской области демонстрируют наиболее высокие результаты выполнения заданий на воспроизведение знаний и решение задач по образцу и более низкие результаты на применение знаний в незнакомых или измененных ситуациях. Повышению познавательной активности старшеклассников будут способствовать: активизация образовательной деятельности, переориентация ее на активные, деятельностные формы, методы и технологии обучения, уменьшение доли репродуктивных домашних заданий, применение на уроках формирующего контроля; обновление контрольно-оценочных средств для всех форм контроля (текущего, тематического, промежуточного, итогового) в сторону уменьшения доли заданий репродуктивного характера и увеличения доли заданий на конструктивном и творческом уровне.

6. Подготовка учащихся с самыми высокими результатами, работа с одаренными обучающимися. Недостаточная работа с будущей элитой в областях, связанных с естественнонаучными предметами, выявлена в международных исследованиях качества образования. Результаты ЕГЭ Мурманской области по биологии, химии, физике последних лет (общие результаты, соотношение групп учащихся с разным уровнем подготовки и доля стобалльников) подтверждают эту тенденцию. В 2019/2020 учебном году необходимо уделить особое внимание при реализации поставленных выше задач группе учащихся с наивысшими академическими результатами путем разработки индивидуальных образовательных маршрутов, предоставления таким учащимся эффективного тьюторского сопровождения.

7. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы. Для развития качества естественнонаучного образования важно создать в общеобразовательной организации современную образовательную среду, оснащенную современным учебным и лабораторным оборудованием, обеспечивающим эффективную организацию учебной исследовательской и проектной деятельности как на уроке, так и во внеурочное время.

8. Повышение квалификации педагогов. У учителя должны быть сформированы основные компетенции, необходимые для реализации требований ФГОС СОО и успешного достижения учащимися планируемых результатов обучения. В контексте обозначенных выше проблем в 2019/2020 учебном году в целях развития качества естественнонаучного образования приоритетными являются следующие направления повышения квалификации учителей естественнонаучного цикла, реализующих программы среднего общего образования:

- методика разработки заданий, направленных на формирование функциональной (естественнонаучной) грамотности учащихся и достижение метапредметных результатов обучения;

- организация и сопровождение учебно-исследовательской и проектной деятельности, тьюторское сопровождение индивидуального проекта;

- контрольно-оценочная деятельность учителя в соответствии с требованиями ФГОС СОО, включая: проведение стартовой и промежуточной диагностики, внутришкольного мониторинга, осуществление комплексной оценки способности учащихся решать учебно-практические и учебно-познавательные задачи; интерпретация результатов; объективность оценивания;

- совершенствование методической подготовки учителя в области применения современных образовательных технологий, активных форм и методов обучения, использования современных средств обучения и лабораторного оборудования;

- совершенствование ИКТ-компетентности педагогов, включая методику использования электронного учебного оборудования, современных интерактивных средств обучения, электронных образовательных ресурсов и иных структурных элементов цифровой образовательной среды.

9. Ведение комплексного внутришкольного мониторинга образовательных достижений учащихся с использованием инструментария, используемого во внешних процедурах оценки качества образования, может стать важным механизмом развития качества естественнонаучного образования в условиях ФГОС СОО. Конкретные рекомендации приведены в приказе Рособнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 06.05.2019 «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки учащихся».