



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

# **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

**«ЕСТЕСТВЕННО-  
НАУЧНЫЕ ПРЕДМЕТЫ»**

**В 2021/2022 УЧЕБНОМ ГОДУ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**



ГОД РОДНЫХ ЯЗЫКОВ  
И НАРОДНОГО ЕДИНСТВА  
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

2021

ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА  
ТУГАН ТЕЛЛӘР ҺӘМ  
ХАЛЫКЛАР БЕРДӘМЛЕГЕ ЕЛЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ  
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ  
«ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ПРЕДМЕТЫ»  
в 2021/2022 учебном году**

Методические рекомендации

КАЗАНЬ  
2021

**ББК 74.202.5**

**О75**

Печатается по решению Ученого совета ГАОУ ДПО ИРО РТ  
Под общей редакцией Нугумановой Л.Н.,  
ректора ГАОУ ДПО ИРО РТ, д-ра пед. наук  
Яковенко Т.В., проректора по научной и инновационной  
деятельности, канд. пед. наук

**Рецензенты:**

**Шакирова К.Б.**, доцент кафедры теорий и технологий преподавания математики и информатики Института математики и информатики им. Н.И. Лобачевского КФУ, канд. пед. наук

**Гафурова Г.И.**, начальник учебно-методического отдела ГАОУ ДПО ИРО РТ, канд. пед. наук

**Составители**

**Ахметшина Г.Х.**, заведующий кафедрой математического и естественно-научного образования ГАОУ ДПО ИРО, канд. пед. наук

**Волкова Т.И.**, учитель химии высшей квалификационной категории, заместитель директора по учебной работе МБОУ «СОШ № 70 с углубленным изучением отдельных предметов» Кировского района г. Казани

**Минуллина Е.В.**, учитель биологии высшей квалификационной категории, заместитель директора по учебной работе МАОУ «Лицей № 121 имени Героя Советского Союза С.А. Ахтямова» Советского района г. Казани (Центр образования № 178)

Особенности преподавания учебных предметов предметной области «Естественно-научные предметы» в 2021/2022 учебном году: метод. рекомендации / сост. Г.Х. Ахметшина, Т.И. Волкова, Е.В. Минуллина. — Казань, 2021. — 112 с.

© ГАОУ ДПО ИРО РТ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» .....	5
1.1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя физики .....	5
1.2. Особенности преподавания учебного предмета «Физика» .....	7
1.3. Проектирование региональной/этнокультурной составляющей учебного предмета «Физика» .....	15
1.4. Методические рекомендации по организации внеурочной работы по учебному предмету «Физика» .....	17
1.5. Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по физике .....	20
2. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» .....	31
2.1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя биологии .....	31
2.2. Особенности преподавания учебного предмета «Биология» ..	33
2.3. Проектирование региональной/этнокультурной составляющей учебного предмета «Биология» .....	42
2.4. Методические рекомендации по организации внеурочной работы по учебному предмету «Биология» .....	46
2.5. Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по биологии .....	48
3. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» .....	61
3.1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя химии .....	62
3.2. Особенности преподавания учебного предмета «Химия» .....	64
3.3. Проектирование региональной/этнокультурной составляющей учебного предмета «Химия» .....	87
3.4. Методические рекомендации по организации внеурочной работы по учебному предмету «Химия» .....	89
3.5. Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по химии .....	91
3.6. Литература и интернет-ресурсы в помощь учителю химии...	101
Формирование понятия естественно-научной грамотности в контексте функциональной грамотности .....	106
ЛИТЕРАТУРА .....	111

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования в предметную область «Естественно-научные предметы» включает предметы «Физика», «Биология», «Химия».

Изучение предметной области «Естественно-научные предметы» должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

# **1. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

## **1.1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ**

Преподавание учебного предмета «Физика» в общеобразовательных организациях Республики Татарстан в 2021/2022 учебном году будет осуществляться в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897).

2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (ФГОС С(П)ОО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 № 413).

### **Нормативно-правовое и инструктивно-методическое обеспечение преподавания предмета «Физика» в соответствии с ФГОС ОО**

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Закон Республики Татарстан от 22.07.2013 №68-ЗРТ «Об образовании» (с изменениями);

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 №1897);

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413);

- Концепция преподавания предмета «Физика» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642);
- Концепция развития школьного физического образования в Республике Татарстан (утверждена Приказом МОиН РТ от 23.03.2015 №1810/15);
- Профессиональный стандарт педагога (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (в ред. 23.12.2020);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 №1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15, в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020);
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-3);
- Рекомендации по оснащению образовательного учреждения учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федеральных государственных стандартов основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обу-



чающихся (письмо Министра образования и науки Российской Федерации от 24.11.2011 № МД-1552/03);

– Методические рекомендации об организации внеурочной деятельности при введении ФГОС общего образования / Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296.

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», зарегистрированный Министерством юстиции РФ, регистрационный № 61573 от 18.12.2020.

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 № 104/306 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2021 году».

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 № 105/307 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2021 году».

## **1.2. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

«Физика» – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественно-научные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Без физики было бы невозможным само появление информационных технологий, лавинообразное развитие вычислительной техники.

## **Роль физического образования**

Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях.

### **Целями обучения физике в школе** являются:

- формирование интереса и стремления учащихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой.

### **Задачи школьного физического образования:**

- выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественно-научных исследований и создании новых технологий;
- формирование естественно-научной грамотности и интереса к науке у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности.

Научно грамотный человек способен к критическому анализу информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества. И наоборот, человек, не обладающий минимумом естественно-научной грамотности, будет жить в плену мифов и предрассуд-

ков, а не доказательных суждений, не сможет оперировать фактическими данными для обоснования своей точки зрения, не будет осознавать важности научных исследований и их связи с нашим материальным окружением и состоянием окружающей среды.

*Задачи на уровне начального общего образования:*

- приобретение представлений о физических явлениях, о видах энергии и ее превращениях, агрегатных состояниях вещества;
- знакомство с простейшими способами изучения физических явлений;
- приобретение базовых умений работы с доступной информацией о физических явлениях и процессах.

*Задачи на уровне основного общего образования:*

- приобретение учащимися знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, первоначальных сведений о строении Вселенной;
- описание и объяснение явлений с использованием полученных знаний;
- освоение решения задач, требующих создания и использования физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- приобретение умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- освоение приемов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство учащихся со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

В соответствии с требованиями *ФГОС ООО система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных* – устанавливает и описывает классы учебно-

познавательных и учебно-практических задач, которые осваивают обучающиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку, в том числе государственную итоговую аттестацию выпускников. Успешное выполнение этих задач требует от обучающихся овладения системой учебных действий (универсальных и специфических для каждого учебного предмета: регулятивных, коммуникативных, познавательных) с учебным материалом и прежде всего с опорным учебным материалом, служащим основой для последующего обучения.

В структуре планируемых результатов выделяется *следующие группы:*

*Личностные результаты* освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов и раскрывают и детализируют основные направленности этих результатов.

*Метапредметные результаты* освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с межпредметными понятиями и подгруппами универсальных учебных действий, раскрывают и детализируют основные направленности метапредметных результатов.

*Предметные результаты* освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебных предметов, раскрывают и детализируют их, приводятся в блоках «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться».

Планируемые результаты, отнесенные к блоку «Выпускник научится», ориентируют в том, достижение какого уровня освоения учебных действий с изучаемым опорным учебным материалом ожидается от выпускника. В данный блок включается круг построенных на опорном учебном материале учебных задач, овладение которыми принципиально необходимо для успешного обучения и социализации и которые могут быть освоены всеми обучающимися. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием для положительного решения вопроса о возможности перехода на следующий уровень обучения.

В блоке «Выпускник получит возможность научиться» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этого блока, могут продемонстрировать отдельные мотивированные и способные обучающиеся.

*Задачи на уровне среднего общего образования:*

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая знания основ механики, молекулярной физики, электродинамики и квантовой физики, а также элементов астрономии и астрофизики;
- приобретение умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения задач на основе самостоятельного создания физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- приобретение умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;
- развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебного предмета «Физика» на *базовом и углубленном уровнях*. Предметные результаты освоения основной образовательной программы *на базовом уровне* ориентированы на обеспечение преимущественно

общеобразовательной и общекультурной подготовки. Предметные результаты освоения основной образовательной программы на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ науки, систематических знаний и способов действий, присущих учебному предмету «Физика», что должно обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

*Модернизация подходов к преподаванию физики* должна обеспечиваться внедрением актуальных (согласно Концепции развития предметной области «Естественные науки. Физика») технологий обучения, таких как:

- технология использования компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения;
- технология, основанная на использовании планшетных компьютеров и мобильных телефонов;
- технология сотрудничества в обучении (работа в малых группах сотрудничества);
- технология «перевернутого» обучения (самостоятельное изучение нового материала до проведения урока);
- технология дополненной реальности (виртуальные объекты и информация дополняют сведения о физических объектах и окружающей среде при проведении учебных исследований);
- технология формирования экспериментальных умений обучающихся.

### **Место предмета «Физика» в учебном плане**

- В начальной школе изучение элементов физики должно являться частью учебного предмета «Окружающий мир»;
- в 5–6 классах – частью интегрированного предмета «Естествознание»;

– в 7–9 классах изучается систематический курс физики с рекомендуемым объемом учебной нагрузки 2 часа в неделю в 7 классе, 2 часа в неделю в 8 классе и 3 часа в неделю в 9 классе;

– в средней школе предполагается уровневый подход к изучению физики:

- для классов гуманитарной направленности предусмотрено изучение интегрированного курса естествознания, в рамках которого содержание физики занимает ведущую позицию;
- для классов, где физика не выбирается в качестве одного из профильных предметов, но является необходимым условием получения качественного образования и востребована при получении будущей профессии (например, в химико-биологических, медицинских, спортивных классах) изучается базовый курс физики с рекомендуемым объемом учебной нагрузки 3 часа в неделю в 10 и 11 классах;
- в профильных классах (например, физико-математических или технологических), где физика выбирается обучающимися как предмет для получения дальнейшей профессии, изучается углубленный курс физики с объемом учебной нагрузки не менее 5 часов в неделю в 10 и 11 классах.

### **Рекомендации по составлению рабочих программ по физике**

Рабочая программа педагога должна показывать, как с учетом конкретных условий, образовательных потребностей и особенностей развития обучающихся, педагог создает индивидуальную педагогическую модель образования на основе государственных стандартов, примерных программ и авторских программ действующим УМК.

Рабочая программа является компонентом основных образовательных программ, средством фиксации содержания образования на уровне учебных предметов, элективных, факультативных, дополнительных образовательных курсов.

Структура рабочей программы составляется с учетом: требований федеральных государственных образовательных стандартов; требований к уровню подготовки выпускников; объема часов учебной нагрузки, определенного учебным планом образовательной организации для реализации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); познавательных интересов учащихся; выбора педагогом необходимого комплекта учебно-методического обеспечения.

Примерная структура рабочей программы включает следующие компоненты:

1. Титульный лист.

2. Пояснительная записка:

- учебно-методический комплект (УМК);
- планируемые результаты изучения;
- содержание программы учебного предмета;
- учебно-методическое обеспечение.

3. Календарно-тематическое планирование.

Рабочая программа составляется с учетом требований к примерным (типовым) учебным программам. Учитель составляет рабочую программу на основе имеющихся примерных (типовых) учебных программ, авторских рабочих учебных программ.

Структура рабочей программы учебного предмета утверждается локальным нормативным актом образовательной организации.

### **Место предмета «Физика» в базисном учебном плане образовательных организаций Республики Татарстан**

	Основное общее образование	Среднее (полное) общее образование	
		Базовый уровень	Профильный уровень
Минимальное количество часов	210	140	350
Объем учебных часов в неделю	2/2/2	2/2	5/5



Обращаем внимание, что дополнительные часы на изучение того или иного уровня предмета могут быть добавлены из компонента общеобразовательной организации. В случае несоответствия количества часов в программе и учебном плане образовательной организации учитель разрабатывает собственную рабочую программу.

### **1.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ/ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

При проектировании региональной/этнокультурной составляющей учебного предмета «Физика» рекомендуем руководствоваться следующими нормативными региональными документами:

- Закон Республики Татарстан от 22 июля 2013 г. № 68-ЗРТ «Об образовании»;
- Закон Республики Татарстан от 17 июня 2015 г. № 40-ЗРТ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года»;
- Государственная программа «Развитие образования и науки Республики Татарстан на 2014–2025 годы» (с изменениями и дополнениями);
- Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 17 июня 2015 г. № 443 «Об утверждении Стратегии развития воспитания обучающихся в Республике Татарстан на 2015–2025 годы».

В основе этнокультурного образования лежит позитивное восприятие обучающимися своего исторического прошлого, раскрытие глубинных смыслов общественного бытия через осмысление собственных национальных корней и возрождение лучших народных традиций. Этнокультурные воспитательные традиции любого народа представляют собой систему ценностей, традиций, отношений, которые являются составной частью общероссийской культуры. Главная задача этнокультурного образования в Республике Татарстан — сплочение этнически разнообразного пространства в единое образовательно-воспитательное пространство, объединяемое общими ценно-

стями высокой духовной национальной и мировой культуры, основанной на принципах гуманизма и дружбы народов.

Промышленность Татарстана набирает новые темпы развития. Наиболее развитыми отраслями промышленности являются: нефтедобыча, химия и нефтехимия, машиностроение и металлообработка, строительство, электроэнергетика и легкая промышленность. Целесообразно на уроках решать физические задачи с техническим содержанием по всем темам программы курса физики VII–VIII классов, соответствующие различным сферам производства. Использование в учебном процессе задач такого вида способствует ознакомлению учащихся с принципом устройства и действия механизмов и машин, передачи и преобразования энергии, технологии промышленного и сельскохозяйственного производства, средств управления; умению применять физические знания к объяснению действия технических объектов.

Решая такие задачи, обучающиеся глубже и прочнее усваивают изучаемые физические понятия, явления и их закономерности, получают сведения о новых достижениях и проблемах науки и техники, о специфике некоторых профессий, приобретают трудовые навыки в учебных мастерских. При обучении физике большие возможности для формирования и развития экологического мышления, воспитания у обучающихся доброты, готовности к участию в спасении природы, в сохранении ее красоты и богатства предоставляет подбор, составление, решение и анализ различных видов задач, в которых явления рассматриваются с точки зрения влияния на окружающую среду. Учитель, включая в содержание задач элементы краеведения, сумеет решить все указанные задачи. Рекомендуем применить в работе учебную литературу следующих авторов:

- Низамов И. М. Задачи по физике с техническим содержанием. — М.: Просвещение, 1980.
- Ребко Т.М. Классификация, примеры и функции задач по физике с эколого-краеведческим содержанием.
- Галеева Р.М. Историческое содержание задач по физике. — Казань, ИПКРО РТ. — 2003.

#### **1.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»**

Под *внеурочной деятельностью* в рамках реализации ФГОС ООО следует понимать образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основных образовательных программ основного общего образования.

Внеурочная деятельность является обязательным компонентом содержания основной образовательной программы основного общего и среднего (полного) общего образования.

Внеурочная деятельность реализуется по следующим направлениям развития личности: духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное (п.14 ФГОС ООО).

Структуру программы внеурочной деятельности целесообразно составлять в соответствии с требованиями к программам отдельных предметов, курсов (п.19.5 ФГОС ООО) и Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС (Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. М.: Просвещение, 2010. 233 с.).

Особенностью внеурочной деятельности является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов. План внеурочной деятельности может включать курсы внеурочной деятельности, содержательно относящихся к тому или иному учебному предмету или группе предметов, но направленных на достижение личностных и метапредметных результатов. Эти результаты сформулированы в Планируемых результатах программ междисциплинарных курсов (1.2.3. Планируемые результаты освоения учебных и междисциплинарных программ).

Достижение планируемых результатов в основной школе происходит в комплексе использования четырех междисциплинарных учебных программ:

- Формирование универсальных учебных действий;

- Формирование ИКТ-компетентности обучающихся;
- Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности»;

– Основы смыслового чтения и работа с текстом и учебных программ по всем предметам, в том числе и физики. Необходимо определиться в рамках ООП организации, как эти результаты могут достигаться посредством предмета «Физика». Например, «Физика и техника», «История физики» и т. д.

*Работа с одаренными обучающимися, успешными в учебе и интересующимися физикой, может быть организована в рамках кружковой деятельности или факультатива. При этом необходимо использовать инновационные учебно-методические комплексы, которые позволяют проектировать индивидуальную траекторию обучения. Особое внимание на занятиях предметных кружков и факультативов следует уделять вопросам, которые расширяют и углубляют знания, полученные обучающимися на уроках.*

*При подготовке к участию в олимпиадах учителю следует руководствоваться «Программой заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике», которая размещена на информационном портале <http://www.rosolymp.ru>. Победителями и призерами олимпиад становятся, как правило, обучающиеся тех образовательных организаций, которые выделяют дополнительные часы на проведение элективных курсов и индивидуальных занятий по физике. Хорошие результаты на олимпиадах показывают учащиеся, которые под руководством учителя дополнительно занимаются в заочных физико-математических школах при ведущих вузах страны (МГУ, МФТИ, МЭИ и др.), участвуют в ежегодных открытых олимпиадах и конкурсах (таких, например, как «Авангард», «Шаг в будущее»), а также в дистанционных соревнованиях, организованных через Интернет. Участие в школьных и интернет-олимпиадах позволяет учащимся делать небольшие открытия для себя и раскрывать свой творческий потенциал.*

В работе с одаренными детьми учителю полезно использовать следующие пособия и информацию на сайтах:

- Вишнякова Е.А. и др. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач / под ред. В. А. Макарова, М. В. Семенова, А. А. Якуты; ФИПИ. — М.: Интеллект-Центр, 2011 — 368 с.
- Вениг, С.Б. Олимпиадные задачи по физике / С. Б. Вениг, М.Н. Куликов, В.Н. Шевцов. — М.: Вентана-Граф, 2005. — 128 с.
- Генденштейн, Л.Э. Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7–9 классы / Л. Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат. — М.: Илекса, 2006. — 2008 с.
- Генденштейн, Л.Э. Задачи по физике с примерами решений. 7–9 классы / Л. Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И. М. Гельфгат; под ред. В. А. Орлова. — М.: Илекса, 2005. — 416 с.
- Горлова, Л. А. Олимпиады по физике: 9–11 кл. / Л. А. Горлова. — М., 2007.
- Кабардин, О. Ф. Физика. Задачник. 10–11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. Р. Зильберман. — 6–е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2007. — 350 с.
- Кабардин, О. Ф. Международные физические олимпиады школьников / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов; под ред. В. Г. Разумовского. — М.: Наука, 1985.
- Козел, С. М. Физика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1, 2, 3 / С. М. Козел, В. П. Слободянин Д. А. Александров и др.; под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. — М.: Просвещение, 2008, 2009, 2012.
- Козел, С. М. Всероссийские олимпиады по физике. 1992–2001 / под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. — М.: Вербум-М, 2002.
- Лукашик, В.И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике: кн. для обучающихся 7–11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. — М.: Просвещение, 2007. — 255 с.
- Семенов, М. В. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986–2005 / под ред. М. В. Семенова, А. А. Якуты. — М.: МЦНМО, 2006.

Рекомендуемые интернет-ресурсы:

- Интернет-олимпиады школьников по физике // Санкт-Петербургский государственный университет. URL: <http://distolymp2.spbu.ru/olymp>
- Каталог олимпиад // НИЯУ МИФИ. URL: <https://olymp.mephi.ru/scholars>
- Онлайн-этап олимпиады «Физтех» // МФТИ. URL: <https://olymp-online.mipt.ru/?class=11>
- Олимпиада школьников «Ломоносов» // МГУ. URL: <http://olymp.msu.ru/>

## **1.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА ПО ФИЗИКЕ**

В 2021/2022 учебном году в преподавании физики обращаем внимание на анализ результатов ЕГЭ, что позволит учителям наглядно увидеть преемственность уровней требований к выпускникам основной и полной средней школы, соответствующих федеральному стандарту.

Содержание КИМ ЕГЭ по физике в 2020 г. было оставлено без изменений, но была изменена форма представления двух линий заданий. Расчетная задача по механике или молекулярной физике, которая ранее была представлена в части 2 в виде задания с кратким ответом, в 2020 г. предлагалась для развернутого решения, ее выполнение оценивалось максимально в 2 балла. Таким образом, количество заданий с развернутым ответом увеличилось с 5 до 6. Для задания 24, проверяющего освоение элементов астрофизики, вместо выбора двух верных ответов предлагался выбор всех верных ответов.

В экзаменационной работе контролировались элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики:

- механика,
- молекулярная физика,
- электродинамика и основы СТО,
- квантовая физика.

Каждый вариант экзаменационной работы включал в себя задания, проверяющие освоение контролируемых элементов содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагались задания разных уровней сложности. Наиболее важные с точки зрения продолжения образования в высших учебных заведениях содержательные элементы контролировались в одном и том же варианте заданиями разных уровней сложности.

В экзаменационной работе были представлены задания разных уровней сложности: *базового, повышенного и высокого.*

*Задания базового уровня*, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов, а также знаний о свойствах космических объектов, были включены в часть 1 работы.

*Задания повышенного уровня* были распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы. Эти задания были направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

4 задания части 2 являлись *заданиями высокого уровня* сложности и проверяли умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации.

В таблице 1 представлены результаты выполнения работы по группам заданий различного уровня сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки.

Таблица 1

Группы заданий различного уровня сложности	Средний % выполнения	Средний % выполнения для групп с различным уровнем подготовки			
		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Базовый уровень	65,6	20,7	58,9	88,2	96,1
Повышенный уровень	44,3	16,9	34,3	68,5	79,1
Высокий уровень	13,2	0,03	2,7	27,4	78,2

По сравнению с прошлым годом немного снизились результаты выполнения заданий высокого уровня сложности при

повышении результатов для заданий базового уровня. При этом существенно увеличилась дифференциация в выполнении заданий для групп с различным уровнем подготовки. Группы 1 и 2 демонстрируют практически те же средние проценты выполнения групп заданий базового уровня сложности и некоторое снижение для групп заданий повышенного и высокого уровней сложности. Группы 3 и 4 показали существенный рост в результатах выполнения групп заданий, особенно это касается высокобалльников, для которых отмечен значительный рост в решении задач высокого уровня сложности.

Результаты выполнения заданий экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса физики.

<i>Раздел курса физики</i>	<i>Средний % выполнения по группам заданий</i>
Механика	54,0
МКТ и термодинамика	55,1
Электродинамика	50,2
Квантовая физика	49,8

Результаты выполнения групп заданий, направленных на оценку различных способов действий, формируемых в процессе обучения физике.

<i>Способы действий</i>	<i>Средний % выполнения по группам заданий</i>	
	<i>2018 г.</i>	<i>2019 г.</i>
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	68,8	67,5
Анализ и объяснение явлений и процессов	61,4	60,3
Методологические умения	65,3	61,2
Решение задач	20,6	25,8

Показатели за два года наглядно демонстрируют отсутствие существенных изменений результатов в применении законов и формул в типовых учебных ситуациях и анализе физических процессов. Наблюдается некоторое снижение выполнения заданий на проверку методологических умений, в основном за счет заданий на использование метода рядов. Эта тенденция



для заданий базового уровня сложности фиксируется уже в течение трех лет. Поскольку задания на оценку отдельных методических умений базируются на выполнении различных лабораторных работ, то можно говорить о недостаточном внимании к практической части курса физики средней школы. Значительный рост наблюдается для решения задач. При этом результаты решения задач повышенного уровня остаются невысокими (около 36 %), а результаты выполнения заданий высокого уровня выросли с 14 % до 19 %. Особенно заметен прирост для заданий с развернутым ответом, к решению которых применимы типовые алгоритмы действий.

На рис.1 приведена диаграмма средних процентов выполнения по каждой линии заданий для экзаменационной работы 2020 г.



Рисунок 1

Исходя из общепринятых норм, содержательный элемент или умение считаются усвоенными, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с кратким и развернутым ответами превышает 50 %. По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одинаковые элементы содержания и требующих для их выполнения одинаковых умений, можно говорить об усвоении элементов содержания и умений:

– вычислять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: второй закон Ньютона, сила упругости, закон всемирного

тяготения, принцип суперпозиции сил, закон сохранения механической энергии, потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия, закон сохранения импульса, давление твердого тела, длина волны, зависимость средней кинетической энергии теплового движения молекул от температуры, уравнение состояния идеального газа, работа газа, КПД тепловой машины, относительная влажность воздуха, количество теплоты, формула для мощности тока, закон отражения света, магнитный поток, энергия магнитного поля катушки с током, ЭДС самоиндукции, закон радиоактивного распада (определение периода полураспада по графику);

– устанавливать соответствие физических величин, характеризующих процессы, и формул, по которым их можно рассчитать: равноускоренное движение тела; движение тела под углом к горизонту; параметры газа в изопротессах; формулы, характеризующие работу теплового двигателя; ток в цепях постоянного тока с последовательным и параллельным соединением проводников;

– интерпретировать графики, отражающие зависимость физических величин, характеризующих равномерное и равноускоренное движение тела, свободное падение тела, изопротессы в идеальном газе, изменение агрегатных состояний вещества, электромагнитные колебания в колебательном контуре; определять по графику зависимости скорости от времени путь, пройденный телом, ускорение по графику зависимости проекции скорости от времени;

– определять направление вектора напряженности суммарного поля нескольких точечных зарядов, силы Ампера, силы Лоренца, а также состав атома, атомного ядра и массовое и зарядовое числа ядер в ядерных реакциях;

– анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: движение тела, брошенного горизонтально; колебания пружинного маятника; движение спутников; изменение параметров газов в изопротессе; преломление света; изображение в собирающей линзе; изменение параметров цепи постоянного тока; движение заряженной частицы в магнитном поле; изменение параметров колебательного контура; радиоактивный распад;

– проводить комплексный анализ физических процессов: движение под действием силы трения (графики зависимости силы трения и работы силы трения от времени); движение тела, брошенного под углом к горизонту; равномерное и равноускоренное движение, представленное в виде графика зависимости координаты от времени; движение тела по окружности; колебания математического маятника (данные таблицы); установление теплового равновесия в газах; изопроцессы в идеальном газе, представленные при помощи графика; изменение агрегатных состояний вещества; изменение параметров, характеризующих электрическое поле в конденсаторе при изменении его геометрических размеров; зависимость мощности и силы тока в спирали лампы накаливания от температуры; возникновение индукционного тока в катушке при изменении тока в другой катушке (с использованием схемы электрической цепи и графика изменения тока от времени); действие силы Ампера на проводник с током; возникновение ЭДС индукции в движущемся проводнике;

– записывать показания измерительных приборов (динамометра, термометра, амперметра, вольтметра) с учетом погрешности измерений, выбирать недостающее оборудование для проведения косвенных измерений и экспериментальную установку для проведения исследования;

– характеризовать свойства космических объектов (планет Солнечной системы, спутников планет, звезд) с использованием табличных данных и диаграммы Герцшпрунга – Рассела. К дефицитам можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

– определять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: уравнение гармонических колебаний, удельная теплота парообразования (данные с графика), основное уравнение МКТ, совместное использование закона Кулона и закона сохранения заряда, закон Ома для участка цепи (расчет цепей постоянного тока), энергия электромагнитных колебаний в колебательном контуре;

– определять направление суммарного вектора магнитной индукции двух проводников с током, число нераспавшихся

ядер радиоактивного изотопа по заданному периоду полураспада;

- анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: плавание тел, явление фотоэффекта, излучение света атомом;

- устанавливать соответствие физических величин, характеризующих процессы, и формул, по которым их можно рассчитать, для абсолютно неупругого удара двух тел, для торможения автомобиля;

- проводить комплексный анализ физических процессов: изотермическое сжатие (расширение) водяного пара;

- решать расчетные задачи повышенного уровня сложности;

- решать качественные задачи;

- решать расчетные задачи высокого уровня сложности.

В 2021 г. структура и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ по физике будут полностью соответствовать экзаменационной модели 2020 г.

Рекомендуем методическим объединениям учителей физики обсудить результаты государственной (итоговой) аттестации по физике основной и средней (полной) школы не только с указанием средних баллов по образовательным организациям, но и анализом выполняемости каждого конкретного задания по каждому учителю физики, выпускники которых сдавали ЕГЭ по физике. Сравнить результаты образовательной организации с результатами муниципального района. Например, после того как образовательная организация получает протокол проверки, вычисляется процент выполняемости каждого задания (отношение общего количества символов «+» по данному заданию к числу участников), допустим, с заданием 1 ЕГЭ по физике справились 60 % участников. По кодификатору элементов содержания контрольных измерительных материалов (материал размещен на сайте ФИПИ) определяется тема данного задания, на которую в ходе изучения учебного материала необходимо неоднократно обратить внимание. Только такой подробный анализ результатов выявляет пробелы в знаниях обучающихся, сдавших экзамен.

Учителю рекомендуем вносить корректировки в методики обучения, основываясь на результатах аттестации обучающихся. ЕГЭ не рассчитан на выпускников, прошедших обучение на базовом уровне при 2 часах в неделю, но, как правило, учащиеся базовых школ являются участниками экзамена. В течение трех лет несколько увеличивается доля слабо подготовленных участников (0–40 т.б.) и наблюдается существенный рост доли высокобалльников (61–100 т.б.). Это позволяет говорить об усилении дифференциации в подготовке выпускников: растет качество подготовки обучающихся, изучающих профильный курс физики, и снижается уровень подготовки выпускников классов с изучением курса базового уровня. Минимальный балл ЕГЭ по физике соответствует стандарту базового уровня. В классах универсального профиля можно добиться высоких результатов только при систематической дополнительной работе. Учащимся универсальных классов, желающим продолжить обучение по естественно-научному или техническому профилю, необходимо пройти дополнительную подготовку в виде элективных курсов, факультативов, обучение на заочных подготовительных или дистанционных курсах. В средней школе при выборе учебника для профильного класса рекомендуем исходить из того, что в данном случае цель – не сообщение максимально возможного объема, а обучение самостоятельному поиску знаний, формирование научного мышления, развитие экспериментальных навыков. Поэтому целесообразно добиваться повышения уровня подготовки обучающихся не расширением круга изучаемых вопросов, а углублением курса за счет решения большего количества более разнообразных и сложных задач, включая экспериментальные, исследовательские задачи и задачи-оценки. Рекомендуем учителям использовать в своей работе результаты ЕГЭ, ВПР, региональных диагностических работ и их методические анализы.

Следовать этим рекомендациям необходимо постоянно, работая со всеми учащимися с начала обучения физике, а не только с теми, кто готовится к ЕГЭ; реализация практической части программы по физике способствует повышению эффективности урока, наглядности преподавания, интереса учащихся к предмету, осознанности в овладении программным материалом.

*Рекомендуем:*

1. Проводить все предусмотренные программой лабораторные работы или работы практикума. При их проведении следует обратить внимание на формирование следующих умений: построение графиков и определение по ним значения физических величин, запись результатов измерений и вычислений с учетом элементарных погрешностей измерений.

2. Активно использовать новое оборудование «ГИА-лаборатория по физике».

3. Проводить в классе демонстрационные эксперименты, в том числе с помощью компьютерных моделей, на основании которых строится объяснение теоретического материала в учебнике.

4. Уделять достаточное внимание устным ответам и решению качественных задач, добиваться полного правильного ответа, включающего последовательное логическое обоснование с указанием на изученные закономерности.

5. Перестроиться с системы «изучения основных типов задач по данному разделу» на обучение обобщенному умению решать задачи. В этом случае учащиеся будут приучаться не выбирать тот или иной известный алгоритм решения, а анализировать описанные в задаче явления и процессы и строить физическую модель, подходящую для данного случая. Такой подход несоизмеримо более ценен не только для обучения решению задач, но в рамках развития интеллектуальных умений обучающихся;

*Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):*

– документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2021 г.;

– открытый банк заданий ЕГЭ;

– учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;

– методические рекомендации прошлых лет;

– журнал «Педагогические измерения».

*В помощь учителю физики при составлении заданий при подготовке к итоговой аттестации рекомендуем использовать следующие издания:*

1. ЕГЭ 2020. Банк заданий. Физика. 1000 задач. Все задания частей 1 и 2 / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. — М.: Экзамен, 2020. — 430 с.

2. Монастырский, Л.М. Физика. ЕГЭ-2020: тематический тренинг: все типы заданий: учебно-метод. пособие / Л.М. Монастырский, Г.С. Безуглова, Ю.А. Игнатова. — Ростов н/Д: Легион, 2019. — 478 с.

3. ОГЭ 2020. Физика. 12 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ / Е. Е. Камзеева. — М.: Экзамен, 2020. — 152 с.

4. ОГЭ 2020. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М.Ю. Демидова. — М.: Экзамен, 2020. — 141с.

5. ОГЭ 2021. Физика. 10 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ОГЭ / Е. Е. Камзеева. — М.: Экзамен, 2021. — 136 с. (Серия «ОГЭ. Тесты от разработчиков»).

6. ОГЭ 2021. Физика. Тренажёр. Экспериментальные задания / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. — М.: Экзамен, 2021. — 144 с. — (Серия «ОГЭ. Тренажёр»).

7. ОГЭ 2021. Физика: решение задач / Н. И. Зорин. — М.: Эксмо, 2020. — 208 с. — (Серия «ОГЭ. Сдаём без проблем»).

8. ОГЭ 2021. Экзаменационный тренажёр. Физика. 20 экзаменационных вариантов / С. Б. Бобошина. — М.: Экзамен, 2021. — 200 с. — (Серия «ОГЭ. Экзаменационный тренажёр»).

9. ОГЭ. Физика. Готовимся к итоговой аттестации / Н. С. Пурышева. — М.: Интеллект-Центр, 2021. — 184 с.

10. ОГЭ. Физика. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов / под ред. Е. Е. Камзеевой. — М.: Национальное образование, 2021. — 352 с. — (Серия «ОГЭ. ФИПИ — школе»).

11. Пурышева Н. С. ОГЭ-2020. Физика. 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к основному государственному экзамену. — М.: Издательство АСТ, 2019.

12. Физика. Основной Государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации 2021 / Н.С. Пурышева. — М.: Интеллект-Центр, 2016. — 184 с.

13. Физика. Подготовка к ЕГЭ-2019. 35 тренировочных вариантов по демоверсии на 2019 года: учебно-метод. пособие / под ред. Л.М. Монастырского. — Ростов н/Д: Легион, 2018. — 496 с.

14. Ханнанов, Н. К. ОГЭ 2021. Физика: СБОРНИК ЗАДАНИЙ: 800 заданий с ответами / Н. К. Ханнанов. — М.: Эксмо, 2020. — 384 с.

*Следует обратить внимание на сайте: <http://www.fipi.ru>:*

1. Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2020 года.

2. Открытые банки заданий ЕГЭ и ОГЭ.

3. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания общеобразовательных предметов.

Дополнительные материалы по подготовке к итоговой аттестации размещены на сайте <http://reshuege.ru>. На данном сайте можно в режиме онлайн выполнить тренировочную работу и получить оценку сразу же после заполнения полученных тобою ответов. К тем заданиям, которые не получились, есть решения. По непонятным местам можно задавать вопросы авторам решений и получать на них ответы. Особенно обращаем внимание учителей на «Раздел для централизованного контроля уровня подготовки, обучающихся учителем».

Следует также обратить внимание на задачи авторов для подготовки к ЕГЭ: А. В. Берков, С. Б. Бобошина, В. А. Грибов, О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов, А. Н. Москалев, Г. А. Никулова.

*Материалы сайтов:*

Учитесь и готовьтесь к экзаменам // Яндекс Репетитор. — URL: <http://ege.yandex.ru>.

Онлайн-тесты ЕГЭ // [examen.ru](http://examen.ru). — URL: <https://www.examen.ru/add/ege/onlajn-test-ege>

Демонстрационные варианты (демоверсии) ЕГЭ по физике // Резольвента: учебные материалы. — URL:

<https://www.resolventa.ru/index.php/demovarianti-ege-fizika>.



## **2. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

### **2.1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ**

Преподавание учебного предмета «Биология» в общеобразовательных организациях Республики Татарстан в 2021/2022 учебном году будет одновременно осуществляться в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ОО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897).
2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (ФГОС С(П)ОО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413).

#### **Нормативно-правовое и инструктивно-методическое обеспечение преподавания предмета «Биология» в соответствии с ФГОС ОО**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Закон Республики Татарстан от 22.07.2013 № 68-ЗРТ «Об образовании» (с изменениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413);

– Профессиональный стандарт педагога (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н);

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.12.2020 № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15, в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020);

– Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з);

– Рекомендации по оснащению образовательного учреждения учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федеральных государственных стан-

дартов основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся (письмо Министра образования и науки Российской Федерации от 24.11.2011 № МД-1552/03);

– Методические рекомендации об организации внеурочной деятельности при введении ФГОС общего образования (письмо Департамента общего образования Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296);

– Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. — М.: Просвещение, 2010 — 24 с.;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистр. Министерством юстиции РФ, регистрационный № 61573 от 18 декабря 2020 г.);

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 № 104/306 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2021 году»;

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 №105/307 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2021 году».

## **2.2. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

Предмет «Биология» продолжает занимать одно из ведущих мест в системе школьного образования. Особенностью биологии является то, что ее объекты, будучи живыми существами, являются одновременно и её субъектами. Это придает биологии привлекательность и служит залогом личного и общественного интереса к ней. Биология традиционно относится к комплексу естественных наук и обычно рассматривается в ря-

ду с главными из них — физикой и химией. Но даже при самом поверхностном сопоставлении этой триады, обращает на себя внимание невероятная сложность объекта изучения — живой природы. Фундаментальные биологические знания несут важнейшую мировоззренческую функцию, ставя вопросы о жизни, её происхождении, цели и ценности, о происхождении человека, его развитии, интеграции в природный мир и роли в нем. Особенностью биологии является не только то, что она позволяет лучше узнать окружающую природу, но и то, что она служит основой для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, экологии, нанотехнологии, занимающих все более важную роль в нашей повседневной жизни.

Деятельность образовательной организации в обучении биологии должна быть направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

*личностных:*

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

- реализация установок здорового образа жизни;

- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам;

*метапредметных:*

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

– способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

– умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

*Предметными* результатами освоения выпускниками основной школы программы по биологии являются:

*в познавательной (интеллектуальной) сфере* умения:

– выделять существенные признаки биологических объектов и процессов;

– приводить доказательств родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды;

– соблюдения мер профилактики травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, иных инфекционных и простудных заболеваний;

– классифицировать – определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;

– объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;

– работать с таблицами, различать в таблицах части и органоиды клетки, органы и системы органов человека; на живых объектах и в таблицах – органы цветкового растения, органы и системы органов животных, растений разных отделов, животных отдельных типов и классов; наиболее распространенные

растения и домашних животных; съедобные и ядовитые грибы; опасные для человека растения и животных;

- сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- выявлять изменчивость организмов; приспособленность организмов к среде обитания; типы взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязи между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов и их функциями;

- овладеть методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

*В ценностно-ориентационной сфере:*

- знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;

- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

*В сфере трудовой деятельности:*

- знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;

- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами.

*В сфере физической деятельности:*

- освоение приемов оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, растениями, укусах животных, простудных заболеваниях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего;

- рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения наблюдений за состоянием собственного организма.

*В эстетической сфере:*

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

В основной образовательной программе каждой образовательной организации определены личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные

действия, обеспечивающие способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений обучающимися.

Деятельность образовательного учреждения в обучении биологии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

1) реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;

2) признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;

3) сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками старшей школы базового курса биологии являются:

1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

2) умения работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

4) умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

**Предметными результатами** освоения выпускниками старшей школы курса биологии **базового уровня** являются:

### ***В познавательной (интеллектуальной) сфере:***

1) характеристика содержания биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Дарвина); учения Вернадского о биосфере; законов Менделя, закономерностей изменчивости; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки;

2) выделение существенных признаков биологических объектов (клеток: растительных и животных, доядерных и ядерных, половых и соматических; организмов: одноклеточных и многоклеточных; видов, экосистем, биосферы) и процессов (обмен веществ, размножение, деление клетки, оплодотворение, действие искусственного и естественного отборов, формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере);

3) объяснение роли биологии в формировании научного мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие человека; влияния мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; причин эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем;

4) приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды; необходимости сохранения многообразия видов;

5) умение пользоваться биологической терминологией и символикой;

6) решение элементарных биологических задач; составление элементарных схем скрещивания и схем переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);

7) описание особей видов по морфологическому критерию;

8) выявление изменчивости, приспособлений организмов к среде обитания, источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенных изменений в экосистемах своей местности; изменений в экосистемах на биологических моделях;



9) сравнение биологических объектов (химический состав тел живой и неживой природы, зародыш человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессов (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножения) и формулировка выводов на основе сравнения.

***В ценностно-ориентационной сфере:***

1) анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, происхождение человека и возникновение жизни, глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в окружающей среде; биологической информации, получаемой из разных источников;

2) оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

***В сфере трудовой деятельности:*** овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов.

***В сфере физической деятельности:*** обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, употребление алкоголя, наркомания); правил поведения в окружающей среде.

**Освоение обучающимися ФГОС ОО** предусматривает:

– смену целевой ориентации и более четкое обозначение приоритетности ее развивающей функции;

– преемственность обучения на трех этапах общего образования – начальном (1–4 кл.), основном (5–9 кл.), среднем (полном) (10–11 кл.);

– изучение всех разделов биологии: **Растения. Животные. Человек. Основы общей биологии** в основной школе (концентрический принцип);

– использование альтернативных учебных программ и пособий при сохранении общих требований к уровню образования;

– экологизацию содержания всех разделов биологии;

– внедрение исследовательского подхода и проектной технологии в образовательный процесс.

При изучении естественных наук нельзя обойтись без метапредметных знаний и научного исследования, это означает, что организация проектно-исследовательской деятельности школьников является основным инструментом формирования естественно-научной компетентности. Активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов, и сформированных универсальных учебных действий *совершенствует умения выполнять учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, формирует способность придавать экологическую направленность любой деятельности, проекту; демонстрировать экологическое мышление в разных формах деятельности как урочной, так и внеурочной.

На **ступени среднего (полного) общего образования** продолжают выделяться два уровня изучения биологии: *базовый и профильный*. С учетом общих требований ФГОС ОО изучение предмета «Биология» должно обеспечить:

- сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира;
- понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- овладение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции;
- уверенное пользование биологической терминологией и символикой;
- овладение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений;
- выявление и оценка антропогенных изменений в природе;
- сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;
- сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных ис-

точников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

*При изучении биологии на углубленном уровне, дополнительно:*

- сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;
- сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

Углубленный уровень изучения биологии в профильных классах ориентирован на приоритетные в ОГЭ, ЕГЭ предметные результаты.

**Элективные курсы по биологии** могут дополнять и углублять содержание профильного курса; развивать содержание базового курса биологии, обеспечивая дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена; способствовать удовлетворению познавательных интересов в области биологии.

В рамках профилей гуманитарной направленности можно выбрать изучение учебного предмета «Естествознание» или самостоятельных учебных предметов («Физика», «Химия», «Биология») на базовом уровне за счет времени, отводимого на элективные учебные предметы.

### **2.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ/ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

Регионализация является одной из ведущих тенденций развития современного мира, что в полной мере относится и к образованию. Полноценное современное образование – шанс на выживание как всей страны, так и отдельных людей, семей и слоёв населения. Это связано с резкими изменениями государственных приоритетов, экономики, общественного сознания, с экологическим кризисом. В содержании образования должны быть отражены представления об эволюции Вселенной, что имеет большое мировоззренческое значение.

Одной из важнейших методологических задач образования является развитие задатков и способностей человека, его интеллекта. Наиболее результативным как для общества, так и для развития личности и удовлетворения интеллектуальных потребностей человека является введение регионального компонента, в котором гармонично согласуются содержание образования и формирование теоретических и практических навыков у учащихся. Процесс обучения должен быть обязательно подкреплён местным материалом. Выработка и проведение в жизнь эффективной государственной политики регионализации в сфере образования прежде всего обусловлена как наличием в стране значительных природных, экономических, социокультурных и демографических различий, так и необходимостью обеспечения в условиях рыночной экономики сбалансированного развития территориальной, производственной и образовательной систем каждого региона, превращения образования в мощный фактор социокультурного прогресса.

Включение регионального компонента в изучение биологии является основным условием приобщения школьников к природе РТ, к ее проблемам и перспективам. В последние годы в учебно-воспитательной работе большое внимание уделяется изучению биологии и экологического состояния своей местности, которая является очень ценным источником знаний и обладает большой привлекательностью. В настоящее время перед учителями биологии стоят следующие задачи:

- усиление воспитательного и развивающего потенциала биологического образования, общекультурной направленности;
- повышение роли теории как методологической основы познания природы;
- усиление практической направленности биологического образования.

Урок по-прежнему остается основной и главной формой организации учебного процесса. Но в настоящее время учителя сталкиваются с проблемой снижения уровня познавательной активности обучающихся на уроке. Только творческий подход к построению урока, его неповторимость, насыщенность и многообразие могут обеспечить его эффективность. Использование регионального компонента наряду с использованием на уроке различных методов, приемов и средств, помогает проявить у обучающихся интерес к предмету «Биология», привить любовь к родному краю и воспитать бережливое отношение к природе родного села, города и др. В использовании регионального компонента могут помочь книги: Салахова Ф.Н., Курамшин И.Я. Регионализация курса биологии в школах РТ; Красная книга РТ; Салахова Ф.Н., Желтухина М.М., Валиуллина Р.З. Регионализация курса «Биология. Человек» и др.

В отличие от других школьных предметов биология является одним из предметов, где почти на каждом уроке можно и нужно использовать региональный компонент. Только на уроках биологии изучаются растения, животные; их взаимосвязь между собой и с окружающей средой. Обучающиеся узнают, какие растения широко распространены и какие животные обитают в их местности, получают знания о редких растениях и животных их местности, которых необходимо охранять. В ходе экскурсий обучающиеся знакомятся с растениями и животными, устанавливают места обитания этих животных, а также определяют места их распространения. Обучающимся особенно нравятся выходы на природу.

В 7 классах при изучении темы «Многообразие живых организмов» дается классификация и систематика всех животных. На каждом уроке необходимо привлекать региональный компонент.

В 9 классе в курсе «Биология. Общие закономерности» есть такая интересная тема, как «Биоценозы и биогеоценозы». При изучении этой темы обучающиеся устанавливают, какие биоценозы и биогеоценозы образованы в данной местности. Для этого организовываются экскурсии в эти биогеоценозы. При изучении главы «Биосфера и человек» наряду с общими представлениями о природных ресурсах школьники знакомятся с природными ресурсами своего района Татарстана. Обучающиеся получают целостное представление об окружающем мире, в котором они живут, знакомятся с состоянием окружающей их природной среды. Чтобы добиться воспитания бережного и ценностного отношения обучающихся к родной природе, необходимо использовать знание объектов местной живой природы. Красота окружающей природы и ее облагораживание практическим трудом способствуют формированию экологической культуры обучающихся. Этому формированию способствует также справочная литература (Ибрагимова К.К., Рахимов И.И., Зииятдинов А.И. Словарь-справочник. Казань: Изд-во «Отечество», 2012. 138 с.).

Одна из важнейших задач человечества сегодня – сохранение биологического разнообразия организмов. Каждый человек должен научиться понимать живую природу и сознательно участвовать в ее охране. На уроках в разных классах при изучении тем, связанных с необходимостью охраны природы, обучающиеся знакомятся с природно-заповедным фондом Татарстана, представленным следующими объектами:

- заповедники – 1 (Волжско-Камский);
- национальный парк – 1 (Нижняя Кама);
- памятники природы – 1384;
- ботанические заказники – 55;
- природные заказники – 27.

Они созданы для охраны, увеличения численности и сохранения генофонда полезных насекомых-опылителей, медоносных пчел, энтомафагов, почвообразующих беспозвоночных, поддержания экологического баланса в регионе, развития биологической защиты растений и др.

Включение региональной составляющей в изучение курса «Биология. Человек» является основным условием приобщения

школьников к сохранению своего здоровья, обеспечению психического, интеллектуального и физического развития, а также воспитания чувства национальной гордости за заслуги и достижения своих соотечественников. Установка на здоровый образ жизни и правила сохранения здоровья не появляются сами собой, а вырабатываются в течение всей жизни. Чтобы обучающиеся сознательно позаботились о привитии гигиенических навыков и убеждений, о реализации своих природных возможностей, глубоко и осмысленно поняли важность и значимость здоровья, целесообразно проводить не только уроки, но и тематические внеклассные мероприятия.

*Интеграция туристических образовательных маршрутов  
в учебные программы образовательных организаций  
по предметам*

Маршрут	Возраст	Темы учебных предметов, в которые возможно включение данных маршрутов как элемента образовательной программы	Время изучения (учебная четверть) данной темы
Раифский Богородицкий мужской монастырь и Раифский дендрарий	Единый маршрут для всех возрастных категорий	Многообразие растений	
Остров-град Свияжск (Обязательные объекта показа: Музей истории Свияжска и интерактивная программа «Стрелецкие забавы» с учетом возрастных категорий)			
Сельские туры			
11.1 Верблюжья ферма	7 класс 10 класс	Значение млекопитающих Селекция млекопитающих	
11.2 Страусиная ферма (Болгар)	7 класс	Значение птиц	
	10 класс	Селекция птиц	
11.3. Страусиная ферма (Арск)	7 класс	Значение птиц	
11.4. Страусиная ферма (с. Альвидино, ул. Школьная, д. 1Б, телефон: +7 927 404-91-02, +7 917 229-83-52)	7 класс	Значение птиц	

Промышленный туризм. Профориентация			
15.1. Промышленный туризм	5–8 класс		
15.2. Промышленный туризм	9–11 класс		

Опыт показал, что использование региональной составляющей на уроке биологии — необходимое условие в биологическом образовании, особенно для сельских школ, потому что обучающиеся села неразрывно связаны с окружающей живой природой. Природа — многогранное понятие. Это и чистый воздух, и водоемы чистой воды, и зеленый лес, и щебет птиц, и полет пчелы, и многое другое, что составляет понятие «родная земля». Любовь к родной земле немыслима без любви и бережного отношения к природе. Полученные на уроках биологии теоретические знания обучающиеся должны активно применять на практике. Например, участвовать в операциях «Муравей», «Родник», «Скворечник», «Зеленые патрули», «Овраг». Наряду с передачей обучающимся базовых знаний работа над этой проблемой должна помочь достичь расширения знаний о родном крае у школьников, воспитать чувство любви и гордости, чувство хозяина и ответственности за окружающий мир, воспитать бережливое отношение к историческим природным ценностям родного края и принимать правильные решения в зависимости от ситуации.

#### **2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ»**

Согласно ФГОС ОО организация внеурочной деятельности детей является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе и позволяет рационально решать задачи воспитания и социализации детей. В связи с этим встает задача выбора модели организации внеурочной деятельности по биологии.

Основными факторами, которые определяют модель организации внеурочной деятельности, являются:

- территориальное расположение образовательной организации и её пространственные возможности;



- наполнение пространства школы (оборудование рекреаций, особых «уголков», кабинетов...);
- уровень внеурочной работы в школе;
- программное обеспечение воспитательной деятельности учителей и классных руководителей;
- кадровое обеспечение воспитательного процесса посредством сетевого взаимодействия с дополнительным образованием детей,
- материально-техническое обеспечение воспитательной деятельности.

Школа должна иметь большую площадь, на которой, кроме учебных кабинетов, можно разместить, например, зимний сад, музей истории школы или поселка, музей гигиены, мини-музеи, живые уголки, библиотечно-информационный центр, читальные залы, спортивные залы, актовый зал, столовые, рекреационные пространства, а также пришкольный участок, используемые при проведении внеурочной деятельности и воспитательной работы.

Учитывая имеющиеся условия школы, определяется модель организации внеурочной деятельности. Например, оптимизационная модель – это модель внеурочной деятельности на основе оптимизации всех внутренних ресурсов образовательной организации, предполагающая, что в её реализации принимают участие все педагогические работники данного учреждения (учителя, педагоги-организаторы, педагоги-библиотекари, педагоги-психологи, социальные педагоги и классные руководители). Эта модель предусматривает возможность задействовать все ресурсы образовательной организации: пространство, кадры и методическое сопровождение, сетевое взаимодействие, интеграцию с дополнительным образованием детей (ДОД) на основе преемственности содержания образования по предмету биология и программами ДОД.

Существуют проблемы социализации обучающихся: проблемы во взаимоотношениях обучающихся с природой, пониманием своих исторических корней, с книгой, в отношении к деньгам и материальным ценностям, отношение к своему здоровью как ценности, понятию красоты. Занятия внеурочной деятельности должны проходить в отличных от учебной деятель-

ности активных формах и способствовать решению указанных проблем.

Коллектив учебного учреждения должен стремиться создать такую инфраструктуру полезной занятости обучающихся во второй половине дня, которая способствовала бы обеспечению удовлетворения их личных потребностей. Дети идут на занятия по выбору в зависимости от своих интересов. Для ребенка должно создаваться особое образовательное пространство, позволяющее развивать собственные интересы, успешно проходить социализацию на новом жизненном этапе, осваивать эколого-биологические нормы и ценности, развивать не только предметные, но и метапредметные и личностные знания и умения.

Сложным вопросом является проблема оценивания результатов внеурочной деятельности. Рекомендуется в программах курсов предусматривать *оценивание по трем уровням*. На *первом уровне* обучающиеся приобретают социальные знания, на *втором* — формируется ценностное отношение к социальной реальности, на *третьем уровне* предполагается получение опыта самостоятельного общественного действия. Как показывает практика работы в школе, эффективнее всего выходу на третий уровень способствует использование технологии проектного обучения во внеурочной деятельности.

## **2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА ПО БИОЛОГИИ**

Объектами контроля ЕГЭ по биологии в 2020 году выступали:

- биологические знания (как теоретические, так и практические),
- предметные и общеучебные умения, навыки и способы деятельности, сформированные при изучении разделов курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология»;
- усвоение понятийного аппарата курса биологии;
- овладение методологическими умениями;

– применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений;

– решение количественных и качественных биологических задач различного уровня сложности.

В содержание экзаменационной работы были включены задания, проверявшие прикладные знания и умения из области биотехнологии, генетики, молекулярной биологии, селекции организмов, рационального природопользования, охраны природы, здорового образа жизни человека.

В экзаменационной работе преобладали задания по разделу «Общая биология», поскольку в нем интегрируются и обобщаются наиболее значимые биологические знания и предметные умения, полученные на этапе основного общего образования и среднего общего образования, рассматриваются биологические теории, законы и закономерности биологии, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

В 2020 г. в целом была сохранена модель экзаменационной работы ЕГЭ прошлых лет. Однако в заданиях части 2 экзаменационной работы был введен ряд новых содержательных сюжетов. Так, в условия некоторых заданий линии 27 было введено упоминание 5 и 3 концов молекул нуклеиновых кислот, что изменило последовательность работы с таблицей генетического кода (понятие «антипараллельность»). В заданиях линии 28 увеличилось разнообразие сюжетов генетических задач на сцепленное наследование генов в аутосомах и половых хромосомах, а также в условиях исключались исходные родительские генотипы, что позволяло проверять не только умение находить адекватные способы их решения, но и умение исследовать практическую ситуацию. В целом в 2020 г. было продолжено наращивание количества контекстных и эвристических заданий с развернутым ответом, требующих от участников ЕГЭ не воспроизведения заученной информации, а умений находить внутренние связи между объектами (их частями), процессами и объяснять их, применять знания в новой ситуации.

Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ-2020 позволяет наиболее полно представить уровень биологической подготовки выпускников по каждому содержательному блоку,

представленному в кодификаторе, и определить круг проблем, связанных с освоением определенных элементов содержания разными группами экзаменуемых, выявлением затруднений и типичных ошибок, часть из которых повторяются из года в год.

*Блок 1. Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого*

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	2	1	2
<b>Высокий</b>	22	1	

Задание *базового уровня* выполнили в среднем 58,2 % (53,2 % в 2019 г.). Задания, направленные на проверку методов познания живой природы, выполнили в среднем 60,4 % участников. Самые низкие результаты (26 %) получены по заданию, в котором требовалось определить название метода, используемого при близкородственном скрещивании, – инбридинга.

Вопросы по селекции традиционно вызывают затруднения. Только 40 % участников правильно назвали цитогенетический метод (микрокопирование), используемый для изучения хромосомного набора клетки.

Трудными оказались вопросы, относящиеся к научным методам познания. Так, с 5 %-ным результатом выполнено задание, в котором требовалось указать метод классификации, используемый в систематизации организмов.

Задания, направленные на проверку *уровневой организации живой природы*, выполнили в среднем 56,8 % участников. Низкие результаты (36–42 % выполнения) получены по заданиям, в которых требовалось установить уровень взаимоотношений волка и лося в лесном сообществе (биоценотический), водоросли и гриба в лишайнике (организменный). Затруднились экзаменуемые назвать раздел биологии, изучающий эволюцию человека (антропогенез).

*Задание высокого уровня сложности* выполнили в среднем 26 % экзаменуемых.

## Блок 2. Клетка как биологическая система

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	1, 3, 4	3	4–5
<b>Повышенный</b>	5, 19 или 20	1–2	
<b>Высокий</b>	23, 27	1–2	

Задания базового уровня выполнили в среднем от 56 % до 79 % участников. Испытуемые продемонстрировали:

– знание и понимание строения клеток прокариот и эукариот: химического состава и строения органоидов, процессов обмена веществ и энергии в клетке, генетического кода и его свойств, деления клетки, особенностей клеток организмов разных царств;

– умения: устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; дополнять схемы по химическому составу, строению и функциям клетки, обмену веществ в клетке, жизненному циклу и делению клетки; решать задачи по цитологии; определять количество молекул ДНК по хромосомному набору соматических и половых клеток, нуклеотидный состав ДНК (соотношения аденина, гуанина, цитозина и тимина в молекуле).

Задания по цитологии выполнили в среднем 68 % участников, при этом 1 балл получили 36,4 %, 2 балла – 51,8 % экзаменуемых.

Слабосформированным на базовом уровне оказалось умение определять число половых хромосом по известному хромосомному набору в соматической клетке. Соответствующее задание выполнили только 35 % экзаменуемых. Низкие результаты получены также по заданию, в котором требовалось дополнить схему этапов клеточного цикла. 58 % экзаменуемых не смогли определить, что деление клетки наряду с интерфазой составляет клеточный цикл.

Задания *повышенного уровня* выполнили в среднем 37–58 % участников. Низкий результат получен по заданию на установление последовательности процессов биосинтеза белка,

изменения хромосом в процессе интерфазы и деления клетки. За эти задания 1 балл получили 12 %, а 2 балла — 31 % участников. Следует отметить, что из года в год эти вопросы вызывают затруднения у участников как на базовом, так и на повышенном уровне независимо от формы задания, что свидетельствует о слабой сформированности знаний по данной теме.

С заданиями *высокого уровня* сложности справились в среднем от 20 до 40 % участников ЕГЭ.

В целом по блоку «Клетка как биологическая система» к числу слабосформированных у обучающихся знаний и умений можно отнести:

1. знание процессов метаболизма (матричных реакций), характеристик фаз митоза и мейоза;
2. умения определять число хромосом и молекул ДНК в клетках в разных фазах митоза и мейоза, устанавливать соответствие между характеристиками и фазами деления клетки;
3. умения определять тип и фазу деления по изображенной клетке, обосновывать свой ответ.

### *Блок 3. Организм как биологическая система*

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	6, 7	2	6–7
<b>Повышенный</b>	8, 19 или 20	2	
<b>Высокий</b>	22 или 24, 28	2	

На *базовом уровне* выполнение составило в среднем 62–65 %, участники продемонстрировали умение решать простые генетические задачи, что свидетельствует о сформированности таких умений. Более низкие результаты (средний процент – 51) получены по теме «Закономерности наследственности, их цитологические основы».

Задания *повышенного уровня* сложности линии 8 выполнили в среднем 42,5 %–57,4 %. Экзаменуемые продемонстрировали умения: устанавливать соответствие между конкретными организмами и типами их развития, характеристиками и спосо-

бами размножения, зародышевыми листками и структурами, которые из них формируются; устанавливать последовательность процессов эмбрионального развития; заполнять таблицу; определять по рисунку зародышевые листки и органы, которые формируются из них у хордовых животных.

Отдельные задания вызвали затруднения. Задание на установление соответствия между характеристиками генной инженерией и клеточной инженерией, диплоидным и гаплоидным набором хромосом у гаметофита и спорофита растений на 2 балла выполнили только 18 % участников. За задание на установление последовательности деятельности селекционера по отбору и выведению чистой линии растений 2 балла получили — 27 % участников, а последовательности этапов эмбриогенеза — 31 %.

Самым проблемным оказалось задание линии 20, где требовалось проанализировать изображения стадий эмбриогенеза от зиготы до бластулы, заполнить таблицу и назвать стадии и особенности деления: выполнили на 2 балла 19 %, а на 1 балл — 13 % экзаменуемых.

*Высокий уровень* — освоение содержания раздела программы по генетике. Средний результат выполнения генетических задач составил от 20 до 34 %. В этом году во всех регионах был предложен новый тип задач на сцепленное наследование признаков в половых X-хромосомах.

#### *Блок 4. Система и многообразие органического мира»*

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	9, 11	2	4–5
<b>Повышенный</b>	10	1	
<b>Высокий</b>	23, или 24, или 28	1–2	

Результат выполнения заданий базового уровня составил 67–76 %. Участники продемонстрировали знание характеристик организмов царств бактерий, грибов, растений и животных, основных систематических (таксономических) категорий, умение

устанавливать последовательность таксонов биологических объектов.

На повышенном уровне задания линии 10 проверяли умение сопоставлять организмы разных царств с их характерными признаками. Их выполнили в среднем 50,9 % участников. При этом участники экзамена затруднились сопоставить ткани растений и транспорт органических и неорганических веществ в них. Это задание выполнили на 1 балл – 12 %, а на 2 балла – 24 % экзаменуемых.

Задания высокого уровня сложности выполнили от 10 до 48 % участников.

Низкие результаты получены за выполнение следующих заданий:

- особенности строения и жизнедеятельности ящериц в зависимости от условий обитания (3 балла – 1 %; 2 балла – 4 %);
- особенности поддержания водно-солевого баланса у инфузорий (3 балла – 1 %; 2 балла – 4 %);
- объяснение остроты зрения у разных групп птиц (3 балла – 1 %; 2 балла – 9 %);
- особенности строения пищеварительной системы и расщепления целлюлозы у травоядных животных (3 балла – 2 %; 2 балла – 6 %);
- объяснение особенностей годовичных колец для определения возраста деревьев (3 балла – 3 %; 2 балла – 4 %). Приведем пример одного из заданий этой линии, за которое 3 балла получили 1 %; 2 балла – 6 % экзаменуемых.

Столь низкие результаты выполнения данных заданий можно объяснить тем, что имеющиеся у участников ЕГЭ фактические знания не становятся у большинства участников системными, слабо формируются связи фактических и теоретических знаний, представленных в биологической науке теориями, законами, закономерностями и правилами. Другой возможной причиной следует считать слабо сформированное умение применять имеющиеся знания для анализа и объяснения биологических явлений. Именно на это следует обратить внимание в процессе изучения биологии.



### *Блок 5. Человек и его здоровье*

Заданиями этого блока контролировались знания о строении и функционировании организма человека, нейрогуморальной регуляции физиологических процессов, санитарно-гигиенических нормах и правилах здорового образа жизни.

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	1, 12 или 21	2	4–5
<b>Повышенный</b>	13, 14, 20	2–3	
<b>Высокий</b>	22, или 23, или 24, или 25	1	

Задания *базового уровня* не вызвали особых затруднений. Их выполнили 67–90 % участников.

Задания *повышенной сложности* выполнили 43–46 %. Основная часть экзаменуемых показала знания содержания данного блока, умения сравнивать и сопоставлять особенности строения и функционирования органов человека, устанавливать последовательность процессов в организме человека, дополнить недостающие сведения в таблицах. Наиболее низкий результат получен на задание, где сравнивались характеристики оболочек глазного яблока: 1 балл получили 34 %, а 2 балла – 12 % участников.

Слабоусвоенными оказались задания на установление последовательности прохождения углекислого газа по кровеносной системе от клеток желудка до легких (34 % выполнения), движения лимфы по лимфатической и кровеносной системе (1 балл – 16 %; 2 балла – 9 %), движения тироксина, гормона роста от соответствующих желез железы до органа-мишени по кровеносной системе (1 балл – 25 %; 2 балла – 21 %).

Задания *высокого уровня сложности* выполнили 9–43 %. В то же время максимальные баллы получили не более 5 % участников.

Проблемными оказались задания, где требовалось объяснить:

- значение слуховой трубы;

- действие пепсина и трипсина на белки;
- особенности транспорта кислорода и углекислого газа кровью;
- влияние на уровень глюкозы в крови промежуточного мозга, надпочечников и двуглавой мышца плеча.

Рекомендуем: тщательно повторять учебный материал основной школы при подготовке к ЕГЭ; предлагать обучающимся поисковые, проблемные вопросы; учить их аргументированно отвечать на поставленные вопросы, применяя при этом основные положения ключевых теорий в области физиологии человека.

### *Блок 6 «Эволюция живой природы»*

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	15	1	в среднем 5
<b>Повышенный</b>	16, 19 или 20	2	
<b>Высокий</b>	23 или 24, 26	1–2	

Задания *базового уровня* предлагались с множественным выбором. Результаты выполнения составили в среднем 71,6 %. Единственное задание, которое вызвало затруднение, – выбор в тексте описаний экологического видообразования (1 балл получили 31 %, а 2 балла – 21 % участников).

Средний результат выполнения заданий *повышенного уровня* сложности составил 38,6%–56,3 %. Участники продемонстрировали знания о виде и его критериях, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира, а также умения анализировать текст и определять по описанию необходимый критерий вида или направление эволюции, исправлять неверные суждения, объяснять основные пути и направления эволюции растительного и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции.

Затруднения у экзаменуемых вызвали задания на установление соответствия между органами конкретных организмов и процессами конвергенции и дивергенции (1 балл – 19 %; 2 балла – 24 %), между систематическими признаками человека

и соответствующими таксонами – классом Млекопитающие и подтипом Черепные. Такие данные свидетельствуют о слабой сформированности умений выделять и сравнивать признаки, характерные для конкретных таксономических единиц.

С заданиями *высокого уровня сложности* справились 29,5–37,9 %.

В целом следует отметить, что лишь участники ЕГЭ с хорошей подготовкой успешно справились с заданиями по данному содержательному блоку. Большинство из них продемонстрировало знание процессов макроэволюции, направлений и путей эволюции, доказательств эволюции живой природы, ее результатов.

*Блок 7. «Экосистемы и присущие им закономерности»*

Содержал задания, проверяющие знания об экологических факторах, экосистемах и их развитии, о круговороте веществ в биосфере; умения устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем.

Данный блок в экзаменационной работе в каждом варианте был представлен:

Уровни	Линии	Количество заданий	Всего заданий
<b>Базовый</b>	17, 1 или 21	2	4–5
<b>Повышенный</b>	18, 19 или 20	1–2	
<b>Высокий</b>	22, или 23, или 24, или 26	1	

Задания базового и повышенного уровней по всем линиям части 1 не вызвали особых затруднений. С ними справились и показали хорошие результаты 37–88 % экзаменуемых. Они продемонстрировали знания об экологических факторах, компонентах экосистем, трофических уровнях, сукцессиях экосистем, круговороте веществ в биосфере; умения устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем, сравнивать естественные и искусственные экосистемы, устанавливать последовательность смены экосистем, определять последствия деятельности человека в биосфере.

Задания *высокого уровня сложности* выполнили 9–23 %.

Самые низкие результаты получены по заданиям, где предполагалось обобщение и применение знаний об экологических закономерностях в новой ситуации.

В этих заданиях требовалось:

- определить биотические отношения организмов в водоеме (2 балла получили 2 %; 3 балла – 0 % участников);
- объяснить причины наличия животных с малоподвижным и сидячим образом жизни только в водной среде (2 балла – 4 %; 3 балла – 0 %);
- объяснить на конкретных примерах, за счет каких особенностей размножения поддерживается численность организмов с k-стратегией и r-стратегией (средний результат составил 12 %; 3 балла получили только 2 %).

Несмотря на низкие результаты по отдельным заданиям, можно сделать вывод о том, что знания по экологии в целом сформированы у основной части участников экзамена.

С целью анализа результатов выполнения экзаменационной работы участников можно разделить на 4 группы с различным уровнем подготовки.

- 1– группа с минимальным уровнем подготовки, не преодолевшие минимального балла и набравшие первичные баллы в интервале 0–15 (тестовый балл – 0–35);
- 2 – группа с удовлетворительной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 16–34 (тестовый балл – 36–60);
- 3 – группа с хорошей подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 35–49 (тестовый балл – 61–80);
- 4 – группа с отличной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 50–59 (тестовый балл – 81–100).

**Проведенный анализ позволил сделать ряд выводов.**

1. Большинство выпускников овладело базовым ядром содержания биологического образования, предусмотренным Федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования. Экзаменуемые, преодолевшие минимальную границу первичного балла, продемонстрировали:

- владение биологической терминологией и символикой; понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;

- знание основного биологического материала, методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, анатомо-физиологических особенностей организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды;

- умения использовать изученный материал по биологии в целях объяснения важнейших процессов и явлений живой природы, в практической деятельности человека.

2. Результаты выполнения экзаменационной работы в значительной степени определяются типом заданий. Высокие результаты получены на задания части 1 с множественным выбором. Наибольшие затруднения вызвали задания на установление соответствия биологических объектов, процессов явлений по темам: обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение организмов, онтогенез; характеристика основных групп растений, растительных тканей, беспозвоночных животных; строение и функции эндокринной, нервной и сенсорной систем. Задания этих типов лучше всего выполнили экзаменуемые из групп с хорошей и отличной подготовкой.

3. В целях более эффективной организации преподавания курса биологии в школе и подготовки обучающихся старших классов к ЕГЭ в 2020 г. по биологии рекомендуем:

- в ходе подготовки к экзамену необходимо структурировать имеющееся биологическое содержание всего курса за шесть лет обучения;

- особое внимание следует обратить на ключевые, системообразующие биологические термины и понятия:

- в разделе «Общая биология»: обмен веществ и превращения энергии, энергетический обмен, фотосинтез, хемосинтез, хромосомный набор, митоз и мейоз, наследственность, гаметогенез, нейрула, бластула, изменчивость, ароморфоз, идиоадаптация, популяция, вид, видообразование, дегенерация, эволюция, экосистема, биоценоз, трофические связи, биосфера и др.;

- в разделе «Человек и его здоровье»: орган тканей, система органов, рефлекс, иммунитет, поведение, нейрогуморальная регуляция, нейрон, торможение, возбуждение, гормон и др.

- в разделах «Растение», «Бактерии», «Грибы», «Лишайники»: растительные ткани, органы растений, многообразие растений, онтогенез растений, жизненный цикл растительного организма, генеративные и вегетативные органы, гаметофит, спорофит и др.;

- в разделе «Животные»: систематика животных, органы, системы органов животных, онтогенез животных, билатеральная симметрия, типы нервных систем, метаморфоз, клоака, гермафродитизм и др.

Отдельное внимание следует уделить важнейшим биологическим теориям, законам и закономерностям, а также умению с их помощью объяснять процессы и явления в природе и жизни человека.

В целях достижения высоких результатов рекомендуется постепенно увеличивать долю самостоятельной работы обучающихся как на уроке, так и во внеурочное время, акцентировать внимание на выполнение задач по цитологии и генетике, отрабатывать алгоритмы решения этих задач с учетом их специфики.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):

– документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ-2021;

– открытый банк заданий ЕГЭ;

– учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;

– методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет;

– журнал «Педагогические измерения»;

– Youtube-канал Рособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2017–2019 гг.),

– материалы сайта ФИПИ (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/daydzhest-ege>).

### **3. ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

Химия охватывает практически все сферы человеческой деятельности. Она является объективной закономерностью развития производительных сил общества и создания безопасной среды обитания человека. Каждому человеку необходимы прочные базисные знания по химии. Люди должны понимать, какие процессы протекают в окружающей среде, как можно использовать современные материалы, что происходит с лекарственными препаратами в организме, должны иметь определенный уровень технической, естественно-научной подготовки, чтобы принимать правильные решения, связанные с производственными, экологическими и бытовыми проблемами. Для развития химической промышленности в России необходимы развитый внутренний рынок и подготовка квалифицированных кадров. База для их подготовки закладывается в школе, а развитый внутренний рынок требует от населения элементарной химической грамотности, знания возможностей химической промышленности.

Химическое образование является основой для научного миропонимания, обеспечивает знания основных методов изучения природы, научных теорий и закономерностей, формирует умения исследовать и объяснять явления природы и техники. Школьное химическое образование должно служить основой экологически грамотного поведения человека. Химия наполняет конкретным содержанием многие фундаментальные представления о мире, дает необходимую пищу для размышлений о свойствах окружающего мира, для тренировки и развития интеллекта. В этом состоит одна из главнейших целей химического образования в школе, и этим прежде всего определяется его значение для формирования личности.

### **3.1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

Преподавание учебного предмета «Химия» в общеобразовательных организациях Республики Татарстан в 2021/22 учебном году будет одновременно осуществляться в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897).
2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (ФГОС С(П)ОО) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413).

#### **Нормативно-правовое и инструктивно-методическое обеспечение преподавания предмета «Химия» в соответствии с ФГОС ОО**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Закон Республики Татарстан от 22.07.2013 № 68-ЗРТ «Об образовании» (с изменениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413);
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования (2018–2025 гг.)», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642;



– Профессиональный стандарт педагога (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н);

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 №1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15, в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020);

– Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з);

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах РФ (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного

места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (Подраздел 15. Кабинет химии);

– Методические рекомендации об организации внеурочной деятельности при введении ФГОС общего образования (письмо Департамента общего образования Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296).

– Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России/ А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М.: Просвещение, 2010. – 24с.

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»)

– СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», срок действия ограничен 01.03.2027.

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 № 104/306 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2021 году».

– Приказ Минпросвещения России и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.03.2021 № 105/307 «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2021 году».

### **3.2. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

Содержание школьного курса предмета «Химия» направлено на ознакомление обучающихся с основами науки, законами, теорией, понятиями и способствует формированию у них научной картины мира, всестороннему развитию личности, воспитанию трудолюбия, интереса к предмету, бережного от-

ношения к природе; обеспечивает интеллектуальное развитие обучающихся.

Важным аспектом химического образования в школе является его прикладная составляющая. Выпускник должен овладеть химическими знаниями в объёме, необходимом для повседневной жизни и деятельности во всех областях промышленности, сельского хозяйства, медицины, образования, культуры, науки.

В 2021/2022 учебном году учебный предмет «Химия» реализуется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования и среднего общего образования (ФГОС ООО и СОО) в 8–11-х классах образовательной организации.

В соответствии с ФГОС ООО на изучение учебного предмета «Химия» в основной школе отводится 140 часов, таким образом, на изучение химии в 8 и 9 классе отводится по 70 часов, из расчета 2 ч в неделю. В связи с тем, что реальная продолжительность учебного года оказывается меньше нормативной, рекомендуется при тематическом планировании предусмотреть 10 ч резервного времени на два года обучения.

С учетом высокой сложности учебного материала 8 класса для всего школьного курса изучения химии, образовательным организациям рекомендуется вводить пропедевтический курс химии в объеме 1 час в неделю в 7 классе за счет часов из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

На ступени среднего общего образования (10–11 классы) изучение учебного предмета «Химия» возможно на двух уровнях: *базовый и профильный*. На *базовом уровне* на изучение химии выделяется 70 часов (по 1 ч в неделю в 10 и 11 классах); на *профильном уровне* — 210 часов (по 3 ч в неделю в 10 и 11 классах). Образовательные организации за счет части, формируемой участниками образовательных отношений, могут увеличить время на изучение курса до 4–6 ч в неделю, а также использовать модульный принцип построения учебного материала.

Предпочтительно в целях формирования единого предметного химического образовательного пространства школы

независимо от УМК и уровня изучения программы, изучать материал в 10–11 классах в следующей последовательности: сначала органическая химия, а затем общая химия, с повторением ранее изученных курсов 8–10 класса. Окончательное решение построения рабочей программы остается за учителем.

В настоящее время школьное химическое образование основывается на изучении пяти основных теоретических концепций:

- атомно-молекулярное учение;
- теория электролитической диссоциации;
- механизм и условия протекания химических реакций;
- периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.

В целях повышения эффективности химического образования и уровня подготовки обучающихся необходимо:

1. Учитывать в преподавании предмета приоритеты современного образования, направленные на достижение высокого качества знаний и умений: ориентацию обучения на самореализацию, саморазвитие личности школьника;
2. Использовать в преподавании активные методы обучения, системно-деятельностный подход, современные образовательные технологии; применять дифференцированные подходы к обучению школьников с различными способностями к обучению и освоению материала.
3. При организации учебного процесса оптимально использовать весь школьный учебно-методический комплекс – оснащенный кабинет химии.

Особое внимание следует обратить на реализацию практической части программы. Химия является экспериментальной наукой. Поэтому формирование исследовательской компетенции обучающихся является основополагающей задачей для учителя химии. Она представляет собой совокупность знаний в определенной области, умения видеть и решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель и планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выбирать наиболее оптимальные методы,

выполнять эксперимент, представлять результаты исследования; способность применять эти знания и умения в конкретной деятельности.

Количество обязательных лабораторных опытов и практических работ определено ФГОС ОО, примерными программами основного общего и среднего общего образования по химии (базовый, профильный и углубленный уровни). Все практические работы из числа обязательных выполняются каждым обучающимся самостоятельно в форме реального химического эксперимента с обязательным оформлением его в тетради для практических (или лабораторных) работ и обязательным оцениванием как в тетради, так и в электронном журнале.

Во время проведения практических занятий по химии при наличии финансового обеспечения рекомендуется деление классов на две группы. При этом на уровне основного общего и среднего (базовый уровень) общего образования допускается выполнение практической работы в парах, а на уровне среднего общего образования при углубленном изучении предмета — индивидуально: при общем на пару обучающихся комплекте реактивов индивидуальный комплект химической посуды.

Учитель имеет право корректировать содержание химического эксперимента, заменять лабораторные опыты и практические работы, не меняя их химического смысла и сути в контексте изучаемого материала в соответствии с поставленными целями; исходя из возможностей материальной базы кабинетов химии, увеличивать объем школьного эксперимента. При планировании и выполнении практической части программы особое внимание должно быть уделено *вопросам безопасности химического эксперимента*.

Проведение всех необходимых инструктажей должно быть зафиксировано в ЭЖ и в журнале по ТБ.

### **Преподавание учебного предмета «Химия» в соответствии ФГОС ОО**

С учетом общих требований ФГОС ОО изучение предметной области «Химия» должно *обеспечить следующие личностные, метапредметные и предметные результаты:*

1. Формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии.
2. Осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира.
3. Овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды.
4. Формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств.
5. Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов.
6. Формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.
7. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в химии.

**В результате освоения курса химии (8–9 классы) выпускник научится:**

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;

- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;
- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;

- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;



- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления», «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
- определять степень окисления атома элемента в соединении;
- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;

- распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

**В 10–11-х классах с учетом ФГОС СОО требования к предметным результатам освоения базового курса химии должны отражать:**

1. Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
2. Владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой.
3. Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.
4. Сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
5. Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ.
6. Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

7. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания.

**Требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:**

1. Сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях.
2. Сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления.
3. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.
4. Владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.
5. Сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

**Выпускник на базовом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков — в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металли-

ческой, водородной — с целью определения химической активности веществ;

– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

– раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

– иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

– устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

– анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества, его составом и строением;

– применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

– составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной — с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;



– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

– выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

– использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений — при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выяв-

ления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

Федеральный государственный образовательный стандарт предполагает комплексный подход к оценке результатов обра-

зования (оценка личностных, метапредметных и предметных результатов основного общего образования). Необходимо учитывать, что оценка успешности освоения содержания всех учебных предметов проводится на основе системно-деятельностного подхода (то есть проверяется способность обучающихся к выполнению учебно-практических и учебно-познавательных задач). Необходимо реализовывать уровневый подход к определению планируемых результатов, инструментария и представлению данных об итогах обучения, определять тенденции развития системы образования.

### **Рекомендации по составлению рабочих программ по химии для общеобразовательной организации**

Рабочая программа педагога должна показывать, как с учетом конкретных условий, образовательных потребностей и особенностей развития обучающихся, педагог создает индивидуальную педагогическую модель образования на основе государственных стандартов, примерных программ и авторских программ действующего УМК.

Рабочая программа является компонентом основных образовательных программ, средством фиксации содержания образования на уровне учебных предметов, элективных, факультативных, дополнительных образовательных курсов.

Структура рабочей программы составляется с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов; требований к уровню подготовки выпускников; объема часов учебной нагрузки, определенного учебным планом образовательной организации для реализации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); познавательных интересов учащихся; выбора педагогом необходимого комплекта учебно-методического обеспечения.

Примерная структура Рабочей программы включает следующие компоненты:

1. Титульный лист;
2. Пояснительная записка:
  - учебно-методический комплект (УМК);
  - планируемые результаты обучения;

- содержание программы учебного предмета;
- учебно-методическое обеспечение;

### 3. Календарно-тематическое планирование.

Рабочая программа составляется с учетом требований к примерным (типовым) учебным программам. Учитель составляет Рабочую программу на основе имеющихся примерных (типовых) учебных программ, авторских рабочих учебных программ.

Структура рабочей программы учебного предмета утверждается локальным нормативным актом образовательной организации.

## **Организация работы кабинета химии с учетом современных требований**

Общие требования к кабинету химии размещены по ссылке:

<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/c4e/c4e8573f3fo5d8d85bbo580a3ef1153b.pdf>

Кабинет химии считается местом повышенной опасности. Сотрудники школы должны знать официальные требования к устройству кабинета, познакомить учеников с жизненно важными инструкциями, обеспечить доступ к средствам пожаротушения и аптечке. Тема ведения нормативной документации в кабинете химии актуальна всегда, особенно для молодых учителей

### *Кабинет химии: требования и паспорт*

*Требования к кабинету химии* включают санитарно-гигиенические нормы, правила по оснащению учебным оборудованием, мебелью и техническими устройствами, аппаратурой и приспособлениями, по организации рабочих мест учителя и обучающихся, по размещению и хранению оборудования, оформлению интерьера, а также указания по помещениям кабинета.

*Паспорт кабинета химии* (основной набор документации):

1. Сведения о заведующем кабинетом.
2. Сведения о работающих в кабинете учителях.
3. График работы кабинета по дням (уроки, кружки, факультативы).

4. Материалы по охране труда и технике безопасности.
5. Акт-разрешение на работу в кабинете.
6. Характеристика помещения кабинета.
7. Список печатных пособий в кабинете и лаборантской.
8. Список таблиц в кабинете.
9. Список ТСО, используемых в кабинете.
10. Рабочие программы по предмету по классам 8–9 (7–9) и 10–11.
11. Наличие разработок по классам.
12. Дополнительные материалы по предмету.
13. Списки реактивов (с местом хранения и расположением).
14. Перспективный план развития кабинета химии.

### *Инструкции*

Инструкции необходимо представить как минимум в двух экземплярах: один набор нужно вложить в паспорт кабинета, а второй — вывесить на специальном стенде. Во второй набор можно включить не все инструкции, а только основные: главное, чтобы присутствовали правила для учащихся. Каждая инструкция заверяется в двух инстанциях: профсоюзным комитетом школы и директором образовательного учреждения (с печатью).

### *Виды инструкций*

#### *Общие инструкции:*

- По охране труда для работников при аварийных ситуациях и способам оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим.
- По пожарной безопасности в школе.
- По электробезопасности.
- По охране труда для учителя, для лаборанта, для учащихся в кабинете.
- По охране труда при работе в кабинете.
- По охране труда при проведении лабораторных и практических работ.
- Порядок действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации учащихся и сотрудников школы.
- Порядок действия участников образовательного процесса в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, а также в ситуациях, связанных с терроризмом...

– Перечень медикаментов, перевязочных средств и принадлежностей для аптечки кабинета.

– Требования по охране труда и технике безопасности к кабинету химии.

– Перечень документации по охране труда в кабинете.

*Инструкции по охране труда* (в соответствии с видом производимых работ и наличием оборудования):

– Правила по электробезопасности в кабинете химии и химической лаборатории, по оказанию первой медицинской помощи в кабинете химии, по пожарной безопасности в кабинете химии, по работе с вытяжным шкафом;

– Инструкции по охране труда при проведении демонстрационных опытов по химии, при уничтожении отработанных ЛВЖ и ГЖ в кабинете химии, при работе с веществами и растворами, при собирании приборов и их креплении, при хранении химических реактивов, при хранении горючих и легко воспламеняющихся жидкостей, при проведении факультативов, химических кружков;

– Правила техники безопасности при работе с формальдегидом, с хлоридами, с жидкими углеводородами, с хлорзамещенными алканами, с анилином и нитробензолом, с металлической пылью, с щелочными металлами, с галогенами, с нитратами, со щелочами, с кислотами, с красной и желтой кровяными солями, роданидами, сульфидами, фторидами, с соединениями меди, с соединениями бария, со спиртовками и сухим горючим, с соединениями марганца, с соединениями свинца, с соединениями хрома;

– Правила техники безопасности при проведении демонтажа приборов, в которых использовались или образовывались вещества 1, 2 и 3 классов опасности.

– Правила по безопасной работе со стеклянной посудой и ампулами.

– Правила техники безопасности при работе с фенолом, с эфирами и ацетоном, со спиртами, с муравьиной и уксусной кислотами, уксусным ангидридом.

Также необходим журнал инструктажа по технике безопасности для учащихся. *Подпись школьника в журнале реги-*

*страции инструктажа обязательна при достижении им 14 лет.*

*Инструктажи по охране труда для обучающихся:*

– вводный инструктаж (в начале занятий в кабинете, в сентябре, с регистрацией в журнале регистрации инструктажа учащихся по ОТ в кабинете химии);

– повторный инструктаж (в начале второго полугодия, в январе, с регистрацией в журнале регистрации инструктажа учащихся по ОТ в кабинете химии);

– текущий инструктаж (перед сменой вида деятельности, перед лабораторными и практическими работами, перед новым разделом, с регистрацией в лабораторных тетрадях);

– внеплановый инструктаж (при несчастном случае с учащимся в кабинете, с регистрацией в журнале регистрации инструктажа учащихся по ОТ в кабинете химии).

*Журнал прекурсоров*

Прекурсор — вещество, участвующее в реакции, приводящей к образованию целевого вещества.

Подлежат строгому учету: ацетон, красный фосфор, перманганат калия, серная кислота (исключая соли), соляная кислота (исключая соли), толуол, этиловый эфир.

Журнал прекурсоров заводится каждый учебный год. Все страницы нумеруются, прошиваются и заверяются директором. Журнал является для кабинета химии документом строгой отчетности. Ведется заведующим кабинетом, раз в месяц. Если какого-то вещества из подлежащих учету в кабинете нет, то страницу с этим веществом в журнал можно не добавлять.

*Реактивы: правила хранения и ухода*

В соответствии с «Правилами по технике безопасности для кабинетов химии средних общеобразовательных школ» все химические реактивы делятся на восемь групп:

1. Реактивы, обладающие свойствами взрывчатых веществ.
2. Реактивы, выделяющие при взаимодействии с водой легко воспламеняющиеся газы.
3. Самовозгорающиеся реактивы.
4. Легко воспламеняющиеся жидкие реактивы (ЛВЖ).
5. Легковоспламеняющиеся твердые реактивы.
6. Воспламеняющие (окисляющие) реактивы.

7. Вещества, физиологически активные в сравнительно малых дозах.
8. Прочие вещества, малоопасные и практически безопасные. В паспорте кабинета обязательно должны быть инструкции по утилизации в кабинете реагентов (тех, которые можно утилизировать в школьной лаборатории): утилизация растворов кислот, утилизация отработанных растворов щелочей, утилизация отработанных растворов соединений бария, утилизация галогенов, утилизация щелочных металлов.

#### *Пожарная безопасность и аптечка*

Правила безопасности предусматривают наличие и легкодоступность предметов пожаротушения и медикаментов: два вида огнетушителей, углекислотный и порошковый; ведро с песком и совок; ткань, пропитанная специальным огнеупорным составом или специальная огнеупорная ткань.

#### *Аптечка, в состав которой входят:*

- раствор йода 5 %,
- раствор перекиси водорода 3 % (в новых списках состава аптечек его нет),
- спирт медицинский 70 % (часто заменяют на антисептические салфетки),
- раствор аммиака 10 %,
- глицерин,
- гидрокарбонат натрия раствор 2 % — 200 мл,
- раствор борной кислоты 2 % — 200 мл,
- клей БФ-6,
- сульфацил натрия (раствор),
- пинцет,
- бинт стерильный 5×10,
- вата стерильная 50 г.,
- салфетки стерильные, пипетка.

#### *Инструкция по использованию медикаментов в различных ситуациях*

Необходимо проверять срок годности медикаментов, а также периодически проводить мероприятия по оказанию первой медицинской помощи.



### **3.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ/ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

Регионализация в преподавании химии позволит:

- повысить значимость предмета и привлечь к нему внимание школьников, помочь в решении проблем профориентации;
- расширить и углубить знания обучающихся о родном городе, республике;
- воспитать у обучающихся чувство патриотизма и гражданской ответственности;
- повысить результативность обучения и качества усвоения материала базового компонента школьной программы.

При рассмотрении принципов отбора содержания регионального компонента необходимо учесть «химическую» специфику Республики Татарстан: особенности Казани как крупнейшего мегаполиса и столицы республики; как крупнейшего в стране промышленного, научного, вузовского, а также исторического и культурного центра.

Химия, как и другие естественные науки, не только изучает природу, но и обеспечивает человека знаниями для практической деятельности, развития материального производства. С этой точки зрения привлечение местного краеведческого материала на уроках и во внеклассной работе для объяснения химических процессов, получения и применения веществ лежит в основе ряда отраслей народного хозяйства нашей республики, а продукты химической промышленности используются во всех отраслях производства, в медицине и повседневной жизни.

Национально-региональный компонент в обучении дает возможность учителю химии знакомить обучающихся с местными предприятиями, деятельность которых связана с химическими процессами, с вопросами загрязнения и конкретными мерами по защите окружающей среды своего города, района, деревни, развивать познавательный интерес к химии.

Основное содержание учебного предмета «Химия» определяется федеральной программой средней общеобразовательной школы и государственным общеобразовательным стандар-

том. Региональный компонент вводится в содержание предмета при изучении применения, свойств и получения веществ, решении задач, проведении учебных экскурсий на местные предприятия. Однако при планировании учебных экскурсий следует учесть, что они проводятся за счет времени, отводимого на изучение соответствующих тем курса химии. Количество часов, выделяемых на национально-региональный компонент, не регламентируется, оно занимает 20 % общего времени на предмет.

Региональный аспект образования несет в себе все богатство национальной культуры, традиций, духовных устремлений и ценностей, он усиливает роль человеческого фактора в образовании, актуализируя вопросы развития духовной культуры школьника, его самостоятельности, творчества, активности, имиджа, интеллигентности.

Примеры тем, которые можно использовать *при реализации в процессе обучения национально-регионального компонента*:

- химизация народного хозяйства в республике;
- успехи развития химических знаний в республике;
- зарождение и развитие химических знаний в Республике Татарстан;
- открытие рутения в Казанском университете К.К. Клаусом;
- жизнь и деятельность великих химиков, которые в свое время учились и работали в Казани (Бутлеров, Зинин, Марковников и др.);
- месторождения природных источников углеводородов; их состав и свойства; способы промышленной переработки и комплексного использования; охрана труда при добыче и переработке природных источников углеводородов;
- химические предприятия республики и города Казани, знакомство с продукцией данных предприятий;
- вузы Республики Татарстан, позволяющие получить профессию с химической направленностью, и др.

### **3.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»**

Высокая интенсивность курса 8 класса может быть снижена за счет ведения курсов по выбору, кружковых занятий. Ведущим принципом организации внеурочной работы по химии является тесная связь с обязательными занятиями по химии.

В процессе внеурочной деятельности осуществляется развитие интереса обучающихся к химии, постепенное расширение кругозора обучающихся, интересующихся химией и ее практическими приложениями.

Для реализации внеурочной деятельности должны быть разработаны:

- дополнительные образовательные программы;
- формы организационной деятельности (экскурсии, диспуты, круглые столы, соревнования, общественно полезные практики по химии и т. д.);
- формы и программы традиционной и инновационной (экспериментальной) педагогической деятельности (например, предметное или межпредметное проектирование).

Все виды внеурочной деятельности должны быть тщательно продуманы и организованы с целью привлечения и удержания интереса обучающихся к предмету.

Величину недельной образовательной нагрузки (количество учебных занятий), реализуемую через урочную и внеурочную деятельность, определяют в соответствии с гигиеническими требованиями к максимальным величинам недельной образовательной нагрузки.

#### **Проектная деятельность обучающихся в соответствии с ФГОС ОО**

Проектная деятельность обучающихся является одной из форм организации учебного процесса и внеурочной деятельности, одним из методов развивающего (лично ориентированного) обучения, направлена на выработку самостоятельных исследовательских умений (таких как постановка проблемы, сбор и обработка информации, проведение экспериментов, ана-

лиз полученных результатов), способствует развитию творческих способностей и логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе учебного процесса, и приобщает школьников к конкретным, жизненно важным проблемам; направлена на повышение качества образования, повышение мотивации учебной деятельности, демократизации стиля общения педагогов и учащихся.

Проектная деятельность — одна из форм деятельности обучающихся всех уровней обучения, является неотъемлемой частью учебного процесса, в организации и обеспечении которой участвуют все педагогические структуры школы, и является обязательной для обучающихся в соответствии с нормативами основной образовательной программы.

Темы проектов могут предлагаться как педагогом, так и учениками. Тема, предложенная учеником, согласуется с руководителем проекта. Проект может носить предметную, метапредметную, межпредметную направленность. Проектные задания должны быть четко сформулированы, цели и средства ясно обозначены, совместно с обучающимися составлена программа действий.

#### *Цели и задачи выполнения проектной деятельности*

Для обучающихся цель выполнения проектной работы — это возможность продемонстрировать свои достижения в самостоятельном освоении избранной области.

Для педагогов же — это создание условий для развития личностных компетенций обучающихся, развития их творческих способностей и логического мышления.

<i>Тип проекта</i>	<i>Цель проекта</i>
Практико-ориентированный	Решение практических задач
Исследовательский	Доказательство или опровержение какой-либо гипотезы
Информационный	Сбор информации о каком-либо объекте или явлении
Творческий	Привлечение интереса публики к проблеме проекта
Игровой или ролевой	Представление опыта участия в решении проблемы проекта

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного года или двух лет в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом, и должен быть представлен в виде завершеного учебного исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного.

### **3.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА ПО ХИМИИ**

Государственная итоговая аттестация по химии является экзаменом по выбору выпускников в 9 и 11 классах. По итогам ЕГЭ и ОГЭ выявляется уровень освоения каждым экзаменуемым образовательных программ по химии.

Представление об особенностях построения модели экзаменационной работы дают Спецификация, Кодификатор и Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения государственного экзамена.

Назначение КИМ для ОГЭ – оценить уровень общеобразовательной подготовки по химии выпускников 9 классов обще-

образовательных организаций в целях государственной итоговой аттестации выпускников.

Разработка КИМ для ОГЭ по химии осуществляется с учетом следующих общих положений:

– КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для основной школы;

– КИМ призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки подготовки выпускников.

В этих целях проверка усвоения основных элементов содержания курса химии в 8–9 классах осуществляется на трех уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

*Работа состоит из двух частей.*

*Часть 1* содержит 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде цифры или последовательности цифр.

*Часть 2* содержит 5 заданий. 3 задания этой части подразумевают запись развернутого ответа. 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

В системе подготовки учащихся основной школы наибольший объем знаний, определяющих уровень их подготовки, относится к таким содержательным блокам, как «Многообразие химических реакций» и «Многообразие веществ». Суммарная доля заданий (от общего количества всех заданий), проверяющих усвоение их содержания, составила 30 % по каждому из разделов. Значительная доля заданий, включённых в вариант, относится также к разделу «Экспериментальная химия».

На выполнение работы по химии отводится 140 минут. Время, отводимое на решение заданий части 1, не ограничивается. Рекомендуемое время на выполнение заданий части 1 – 50 минут, а на выполнение заданий части 2 – 90 минут (1 час 30 минут), которые включают 25 минут, отводимые на выполнение заданий 23 и 24. Проведение лабораторных опытов при выполнении задания 24 осуществляется в специальном поме-

щении – химической лаборатории, оборудование которой должно отвечать требованиям СанПиН.

При проведении ЕГЭ используются КИМ стандартизированной формы, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни). Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными организациями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (№№ 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (№№ 8, 9, 16, 17, 22–25). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Это задания №№ 30–35.

Количество заданий той или группы в общей структуре КИМ определено с учётом таких факторов, как: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

Первичный суммарный балл за выполнение работы в целом составит 60 баллов.

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут).

Подробные методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ГИА, можно рассмотреть на сайте <http://www.fipi.ru>

**Минимальный набор реактивов и оборудования  
для проведения обязательных практических работ**

<i>Практическая работа</i>	<i>Набор реактивов и оборудования</i>
Очистка загрязненной поваренной соли	Смесь соли с песком, химический стакан, 20–30 мл воды, стеклянная палочка, фильтр, стеклянная воронка, фарфоровая чашка, спиртовка (или электронагреватель), спички.
Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества	Поваренная соль (любая растворимая соль, разрешенная для использования в школьной лаборатории), химический стакан, весы, стеклянная палочка, пробирки, стеклянная воронка.
Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений	Пробирки, спиртовка, асбестовая сетка, химический стакан, 20 мл соляной кислоты (массовая доля 20 %), оксид меди (II), фарфоровая чашка, фильтр, гидроксид натрия (разбавленный раствор), индикатор.
Получение, сбор и распознавание газов (кислорода, водорода, углекислого газа)	<p><b>Получение кислорода:</b> штатив, пробирка, газоотводная трубка, химический стакан, стекловата, спиртовка (или электронагреватель), цилиндр, стеклянная пластинка, кристаллизатор, перманганат калия.</p> <p><b>Получение водорода:</b> 2 штатива, пробирки, стеклянная воронка, газоотводная трубка, гранулы цинка, разбавленная соляная кислота, оксид меди (II).</p> <p><b>Получение углекислого газа:</b> штатив, 2 пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, карбонат кальция (мел), соляная кислота</p>
Решение экспериментальных задач по химии теме «Получение соединений металлов и изучение их свойств»	<p><b>Подгруппа щелочноземельных металлов</b> пробирки, штатив, спиртовка (электронагреватель), кристаллические хлорид кальция, гидроксид натрия, карбонат калия, карбонат кальция, сульфат натрия,</p>



	<p>хлорид калия.</p> <p><b>Алюминий:</b> гранулы алюминия, азотная и серная кислоты (разб. и конц.), гидроксид натрия, оксид алюминия, спиртовка, химический стакан.</p> <p><b>Железо:</b> пробирки, свежеприготовленный р-р сульфата железа (II), хлорид железа (III), гидроксид натрия, соляная (разб.).</p>
Решение экспериментальных задач по теме: «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств»	<p><b>Подгруппа кислорода:</b> растворы хлорида натрия, сульфата натрия, серной кислоты (разб.), иодид калия, бромид калия, гранулы цинка, гидроксид натрия, хлорид меди (II), пробирки, спиртовка (или электронагреватель), химический стакан, индикатор лакмус.</p> <p><b>Подгруппа азота:</b> фарфоровая ступка, пестик, кристаллический хлорид аммония и гидроксид кальция, пробирки, лакмусовая бумага, штатив, спиртовка (или электронагреватель), вата, по 1 мл конц. соляной, серной и азотной кислот, фенолфталеин</p> <p><b>Образцы минеральных удобрений:</b> суперфосфат, нитрат аммония, сульфат аммония, хлорид аммония, хлорид калия, пробирки, стеклянная палочка, шпатель.</p> <p><b>Подгруппа углерода:</b> штатив, пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, карбонат кальция (мел, мрамор), соляная кислота, кристаллические вещества сульфата натрия, хлорида цинка, карбоната натрия, силиката калия, индикаторы.</p>
Изготовление моделей углеводородов	<p>Наборы по составлению шарикостержневых молекул органических соединений. Можно использовать модели, которые подготовили учащиеся (модели алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот).</p>

Знакомство с образцами лекарственных препаратов	Упаковки образцов лекарственных препаратов (без содержимого), инструкции по их применению, химический состав
Знакомство с образцами химических средств санитарии и гигиены	Упаковки химических средств (без содержимого), инструкции по их применению, химический состав
Получение, собирание и распознавание газов	<b>Неорганическая химия:</b> штатив, пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, стекловата, спиртовка (или электронагреватель), цилиндр, стеклянная пластинка, кристаллизатор, перманганат калия, стеклянная воронка, гранулы цинка, разбавленная соляная кислота, оксид меди, карбонат кальция (мел), соляная кислота. <b>Органическая химия:</b> штатив, 2 пробирки, спиртовка, 2 мл конц. серной кислоты, 1 мл этилового спирта, несколько крупинок оксида алюминия, бромная вода, раствор перманганата калия.
Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»	Разбавленная серная кислота, несколько гранул цинка, алюминия, железа, медная проволока, растворы хлорида магния, гидроксида натрия, сульфата калия, карбоната натрия, нитрата цинка, ортофосфата калия, сульфида натрия, азотной кислоты (разб.) Пробирки, штатив, лакмус, спиртовка.
Идентификация неорганических соединений	Штатив, пробирки, химический стакан, индикаторы. Кристаллогидрат сульфата меди (II), карбонат магния, карбонат кальция, гидроксид натрия, железо, разб. соляная кислота, хлорид железа (III), сульфат аммония, нитрат меди (II), нитрат серебра, сульфат натрия, хлорид бария, сульфат алюминия, разб. серная и азотная кислоты.
Идентификация органических соединений	Спиртовка, пробирки, водный раствор гидроксида натрия, серная кислота (разб.),

	водные р-ры карбоната натрия, перманганата калия, сульфата меди, бромная вода, аммиачный раствор оксида серебра. <b>Органические вещества:</b> этиловый спирт, формалин, уксусная кислота, глицерин, глюкоза, сахароза.
Распознавание пластмасс и волокон	Пакетики с образцами фенопласта, целлулоида, полиэтилена, капрона, поливинил хлорида, полистирола, полиметилметакрилата. Вискозное волокно и хлопчатобумажное волокно, шерсть, лавсан, спиртовка, 10%-ный раствор гидроксида натрия, растворы серной кислоты ( $\rho=1,84$ ) и азотной кислоты ( $\rho=1,4$ ).
<b>Профильный уровень или углубленный уровень</b>	
Приготовление раствора заданной молярной концентрации	Мерные колбы, дистиллированная вода, мерный цилиндр, химический стакан, хлорид натрия (или хлорид калия), весы, стеклянная палочка, пробирка, бюретка
Идентификация неорганических соединений	<b>Подгруппа кислорода:</b> растворы хлорида натрия, сульфата натрия, серной кислоты (разб.), иодид калия, бромид калия, гранулы цинка, гидроксид натрия, хлорид меди (II), пробирки, спиртовка (или электронагреватель), химический стакан, индикатор лакмус. <b>Подгруппа азота:</b> фарфоровая ступка, пестик, кристаллический хлорид аммония и гидроксид кальция, пробирки, лакмусовая бумага, штатив, спиртовка (или электронагреватель), вата, по 1 мл конц. соляной, серной и азотной кислот, фенолфталеин. <b>Подгруппа углерода:</b> штатив, пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, карбонат кальция (мел, мрамор), соляная кислота, кристаллические вещества сульфата натрия, хлорида цинка, карбоната натрия, силиката калия, индикатор

<p>Получение и собирание газов (кислород, аммиак, оксид углерода (IV) и др.), опыты с ними</p>	<p><b>Неорганическая химия:</b> штатив, пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, стекловата, спиртовка (или электронагреватель), цилиндр, стеклянная пластинка, кристаллизатор, перманганат калия, стеклянная воронка, гранулы цинка, разбавленная соляная кислота, оксид меди карбонат кальция (мел), соляная кислота, кристаллический хлорид аммония, р-р гидроксида натрия.</p> <p><b>Органическая химия:</b> штатив, 2 пробирки, спиртовка, 2 мл конц. серной кислоты, 1мл этилового спирта, несколько крупинок оксида алюминия, бромная вода, раствор перманганата калия.</p>
<p>Устранение временной жесткости воды</p>	<p>Раствор мыла, дистиллированная вода, хлорид кальция, сульфат магния, гидрокарбонат кальция, р-ры гидроксида кальция, карбонат натрия, спиртовка, пробирки, штатив.</p>
<p>Опыты, характеризующие свойства соединений металлов</p>	<p>Пробирки, штатив, спиртовка (электронагреватель), кристаллические вещества хлорид кальция, гидроксид натрия, карбонат калия, карбонат кальция, хлорид стронция, сульфат натрия, хлорид калия, гранулы алюминия, азотная и серная кислоты (разб. и конц.), гидроксид натрия, оксид алюминия, спиртовка, химический стакан, пробирки, свежеприготовленный р-р сульфата железа (II), хлорид железа (III), гидроксид натрия, соляная кислота (разб.), держатель.</p>
<p>Экспериментальные задачи на получение и распознавание неорганических веществ</p>	<p>Штатив, пробирки, химический стакан, индикаторы. Кристаллогидрат сульфата меди (II), карбонат магния, карбонат кальция, гидроксид натрия, железо, разб. соляная кислота, хлорид железа (III), сульфат аммония, нитрат меди (II), нитрат серебра, сульфат натрия, хлорид бария, сульфат алюминия, разб. серная и</p>

	азотная кислоты
Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений	Штатив, спиртовка, пробирки, держатель, химический стакан, гранулы железа, соляная кислота (разб.), р-р гидроксида натрия, фарфоровая чашка, фильтр, индикатор, гранулы алюминия, наждачная бумага, серная кислота (разб.), гидроксид натрия, индикаторы
Получение и исследование свойств органических веществ (этилена, уксусной кислоты и др.)	<b>Получение этилена, исследование химических свойств:</b> штатив, 2 пробирки, газоотводная трубка, спиртовка, 23 мл этилового спирта, 69 мл конц. серной кислоты, 4–5 г прокаленного песка, бромная вода, разбавленный раствор перманганата калия, разб. серная кислота. <b>Получение уксусной кислоты, исследование химических свойств:</b> штатив, 2 пробирки, газоотводная трубка, спиртовка, 2–3 г ацетата натрия, 1,52 мл конц. серной кислоты, гранулы цинка, магниевая лента, гидроксид натрия, фенолфталеин, 23 мл этилового спирта, водяная баня
Распознавание органических веществ по характерным реакциям	Спиртовка, пробирки, водный раствор гидроксида натрия, серная кислота (разб.), водные р-ры карбоната натрия, перманганата калия, сульфата меди, бромная вода, аммиачный раствор оксида серебра. <b>Органические вещества:</b> этиловый спирт, формалин, уксусная кислота, глицерин, глюкоза, сахароза, анилин, бензойная кислота, непредельные углеводороды
Установление принадлежности вещества к определенному классу	<b>Шесть пробирок с р-рами веществ (для определения):</b> этанол, уксусная кислота, глюкоза, глицерин, этаналь, крахмал. Спиртовка, штатив, держатель, р-ры гидроксида меди (II), гидроксида натрия,

	серная кислота (разб.), водные р-ры карбоната натрия, перманганата калия, сульфата меди, бромная вода, аммиачный раствор оксида серебра, индикаторы, раствор йода в спирте
Синтез органического вещества (бромэтана, сложного эфира)	Штатив, водяная баня, химический стакан, пробирки, спиртовка, р-ры уксусной кислоты (23 мл), 23 мл этилового спирта, 12 мл конц. серной кислоты, прокаленный песок, стеклянная трубка-холодильник, стеклянная воронка. Штатив, двугорлая колба-реактор, стеклянная воронка, пробирки, смесь этилового спирта и конц. серной кислоты (по 3 мл), 2 мл дистил. воды и 2 г бромида натрия, холодильник, совмещенный конструктивно с приёмником, охлаждающая смесь (вода со льдом), газоотводная трубка, колпачок, спиртовка, прокаленный песок
Гидролиз жиров, углеводов	Несколько кусочков жира (маргарин), фарфоровая чашка, пробирки, 7–8 мл р-ра гидроксида 20%-ного натрия, 1–2 мл этанола, стеклянная палочка, спиртовка, 0,5–1 г хлорида натрия. Пробирки, 2–3 мл крахмального клейстера, 6–8 мл воды, 0,5–1 мл р-р серной кислоты, свежеприготовленный гидроксид меди (II), спиртовка, держатель, раствор йода в спирте
Экспериментальное установление генетических связей между веществами различных классов органических соединений	Штатив, пробирки, газоотводная трубка, химический стакан, спиртовка, нагреватель, 2–3 мл этилового спирта, 6–9 мл конц. серной кислоты, 4–5 г прокаленного песка, бромная вода, разбавленный раствор перманганата калия, разб. серная кислота. Вариант (на выбор учителя) – осуществление практических превращений по цепочке: этанол → этаналь → уксусная кислота → сложный эфир

Распознавание пластмасс и химических волокон, исследование их свойств	Пакетики с образцами фенопласта, целлулоида, полиэтилена, капрона, поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата, исследование их свойств. Вискозное волокно и хлопчатобумажное волокно, шерсть, лавсан, хлорин, капрон, нитрон, спиртовка, спички, 10%-ный раствор гидроксида натрия, р-ры серной кислоты ( $\rho=1,84$ ) и азотной кислоты ( $\rho=1,4$ ).
Знакомство с образцами лекарственных препаратов (их анализ) Знакомство с образцами витаминов.	Упаковки образцов лекарственных препаратов (без содержимого), инструкции по их применению.
Знакомство с образцами химических средств санитарии и гигиены. Знакомство с образцами керамики, металлокерамики и изделиями из них. Изучение инструкций по применению лекарственных, взрывоопасных, токсичных и горючих препаратов, применяемых в быту.	Упаковки химических средств санитарии и гигиены (без содержимого), инструкции по их применению, химический состав (этикетки). Образцы керамики, металлокерамики, особенности химического состава.

### **3.6. ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ В ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ ХИМИИ**

*по подготовке к ГИА:*

1. Педагогические измерения: научно-методический журнал ФГБНУ «ФИПИ». — 2020. — № 3. URL: [http://doc.fipi.ru/zhurnal-fipi/PI-2020-03\\_web.pdf](http://doc.fipi.ru/zhurnal-fipi/PI-2020-03_web.pdf) (дата обращения: 30.06.2021). — Текст: электронный.
2. Добротин, Д.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участни-

ков ЕГЭ 2020 года по химии / Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. — URL: [http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2020/Himiya\\_mr\\_2020.pdf](http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2020/Himiya_mr_2020.pdf) (дата обращения: 30.06.2021). — Текст: электронный.

3. Каверина, А.А. ЕГЭ–2021. Химия. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А. А. Каверина, Г.Н. Молчанова, Ю. Н. Медведев. — Интеллект-Центр, 2021.

*пропедевтике:*

1. Химия. Вводный курс. 7 класс: учеб. пособие / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. К. Ахлебинин. — М.: Просвещение, 2018.

2. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, А. К. Ахлебинина. Химия. Вводный курс. 7 класс. Программа, пособие для учителя и учащихся. — М.: Дрофа, 2014.

3. Химия: пропедевтический курс: учебное пособие для 7 класса общеобразовательных организаций / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. — М.: Русское слово, 2016.

*по организации работы в кабинете химии и химической лаборатории*

1. Кабинет химии в школе: метод. пособие / Т. С. Назарова. — М.: Вентана-Граф, 2011. — 288 с. — (Современное образование).

2. Кабинет химии: основная документация и организация работы / О. И. Бурцева, А. В. Гуров. — 2-е изд., стереотип. — М.: Изд-во «Экзамен», 2010. — 222 с. — (Серия «Учебно-методический комплект»).

3. Правила безопасности для кабинетов (лабораторий) химии общеобразовательных школ // Химия в школе. — 2005. — № 1. — С. 50; 2005. — № 2. — С. 57.

4. Зайцева, Г.А. Химический кабинет как творческая лаборатория учителя и учащихся / Г. А. Зайцева // Химия в школе. — 2004. — №1.

5. Кабинет химии // Химия: методика преподавания химии. — 2001. — №6. — С.59–76.

*по проектированию внеурочной деятельности:*

1. Байбородова, Л. В. Внеурочная деятельность школьников в разновозрастных группах / Л. В. Байбородова. — М.: Просвещение, 2014. — 177 с.



2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителей общеобразовательных организаций / П. В. Степанов, Д. В. Григорьев. — М.: Просвещение, 2014. — 127 с.
3. Григорьев, Д. В. Программы внеурочной деятельности. Познавательная деятельность. Проблемно-ценностное общение: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. — М.: Просвещение, 2011. — 96 с.
4. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. — М.: Просвещение, 2014. — 224 с.
5. Как разработать программу внеурочной деятельности и дополнительного образования: методическое пособие / Е.Б. Евладова, Л.Г. Логинова. — М.: Русское слово, 2015. — 296 с.  
*по подготовке обучающихся к олимпиадам по химии*
1. Вопросы и задачи по общей и неорганической химии / С. Ф. Дунаев, Г. П. Жмурко, Е. Г. Кабанова и др. — М.: Книжный дом «Университет», 2016.
2. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета: учебное пособие / Н. Кузьменко, В. Теренин, О. Рыжова и др. — Москва: Издательство Московского Университета, 2011.
3. Еремин, В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников / В. В. Еремин. — Изд. 2-е, дополненное. — М.: МЦНМО, 2014.
4. Еремина, Е. А. Химия: Справочник школьника: учебное пособие / Е. А. Еремина, О. Н. Рыжова. — М.: Издательство Московского университета, 2014.
5. Задачи Всероссийской олимпиады школьников по химии / под общей редакцией академика РАН, профессора В. В. Лунина; О. Архангельская, И. Тюльков, А. Жиров и др. — Москва: Экзамен, 2003.
6. Задачи экспериментального тура Всероссийской олимпиады школьников по химии. В.И. Теренин и др./ под общей редакцией академика РАН, профессора В.В. Лунина. — Москва; Екатеринбург: Издательство ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2019. — 340 с.

7. Кузьменко, Н.Е. Начала химии для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. — 16-е изд., дополненное и переработанное. — М.: Лаборатория знаний, 2016.
  8. Леенсон, И. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики / И. Леенсон. — Москва: ИД Интеллект, 2010.
  9. Лисицын, А. З. Очень нестандартные задачи по химии / А. З. Лисицын, А. А. Зейфман; под ред. профессора В.В. Ерёмкина. — М.: МЦНМО, 2015.
  10. Лунин, В. Химия. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1, 2. (Пять колец) / И. Тюльков, О. Архангельская; под ред. акад. Лунина В. В. — Москва: Просвещение, 2012.
  11. МГУ — школе. Варианты экзаменационных и олимпиадных заданий по химии: 2015 / под ред. проф. Н. Е. Кузьменко. — М.: Химический ф-т МГУ, 2015 (ежегодное издание, см. предыдущие годы).
  12. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко и др.; под ред. Н.Е. Кузьменко. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 667 с.
  13. Органическая химия / под ред. Н.А. Тюкавкиной в двух томах. — М.: «Дрофа», 2008.
  14. Свитанько, И.В. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач: учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии / И. В. Свитанько, В.В. Кисин, С.С. Чуранов. — М.: Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова; Высший химический колледж РАН; Издательство физико-математической литературы (ФИЗМАТЛИТ), 2012.
- Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательного процесса по предмету «Химия»*
- Федеральный институт педагогических измерений. — URL: <http://www.fipi.ru>
- Официальный информационный портал ЕГЭ. — URL: <http://www.ege.edu.ru>
- российский общеобразовательный портал. — URL: <http://school.edu.ru/> —
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. — URL: <http://school-collection.edu.ru>

Естественнонаучный образовательный портал. — URL: <http://en.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). — URL: <http://fcior.edu.ru/>

«Открытый класс» сетевые образовательные сообщества. — URL: <http://www.openclass.ru>

Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников». — URL: <http://www.researcher.ru>

«Химия в школе»: электронный журнал. — URL: <http://www.hvsh.ru/>

«Естественные науки»: интернет-издание для учителей. — URL: <http://www.enauki.ru/>

Сеть творческих учителей. — URL: <http://www.it-n.ru/>

Сайт издательства «Первое сентября». — URL: <http://1september.ru/>

Сайт профильного обучения. — URL: <http://www.profile-edu.ru>

Химический факультет МГУ г. Москва. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/vveldept.html>

Дистанционная подготовка к Всероссийской олимпиаде школьников по химии. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/olimp/>

Официальный сайт Всероссийской олимпиады школьников. — URL: <http://www.rosolymp.ru/>

Многопредметная олимпиада МГУ «Юные таланты». — URL: <http://chemolymp.narod.ru/>

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ в контексте функциональной грамотности**

Анализ результатов государственной итоговой аттестации, НИКО, ВПР и др. мониторинговых исследований качества образования показывает неумение российских школьников использовать приобретенные знания в практической деятельности и обыденной жизни, а также слабое владение навыками построения и исследования естественно-научной модели для описания реальных процессов, отсутствие навыков смыслового чтения текста задания, что зачастую приводит к появлению ответов, невозможных в рамках условия решаемой ими проблемы и др. Между тем естественно-научная грамотность определяется как основная цель школьного естественно-научного образования в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическим применением достижений естественных наук.

Но даже больше, чем невысокое место России в рейтинге стран – участниц международных сравнительных исследований, настораживает тот факт, что эти результаты не демонстрируют никакого прогресса на протяжении всех циклов исследования PISA, начиная с 2000 года, в отличие, например, от математической и читательской грамотности.

Таким образом, перед российским образованием стоит задача повышения уровня естественно-научной грамотности российских учащихся, а значит, и соответствующей модернизации содержания и методов обучения.

Оценивание естественно-научной грамотности учащихся в исследовании PISA основывается на следующем определении этого понятия:

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественно-

научными идеями. Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющим отношение к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления;
- понимать особенности естественно-научного исследования;
- научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов.

Из этого определения вытекают требования к заданиям по формированию и оцениванию естественно-научной грамотности. Содержание заданий должно быть направлено на формирование и проверку перечисленных выше компетенций и при этом основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно такие задания, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструмент исследования PISA. Блок заданий включают в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. При этом каждый из вопросов-заданий классифицируется по следующим категориям:

- компетенция, на оценивание которой направлено задание;
- тип естественно-научного знания, затрагиваемого в задании;
- контекст;
- познавательный уровень (или степень трудности) задания.

### **Компетенции и умения**

Каждая из трех компетенций, характеризующих естественно-научную грамотность, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлен вопрос задания. Эти умения можно рассматривать как базовый набор действий, которые способен выполнять научно грамотный человек. Ниже приводится детализация тех компетенций, которые оцениваются в исследовании PISA.

#### *1. Научное объяснение явлений*

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- вспомнить и применить соответствующие естественно-научные знания;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- предложить объяснительные гипотезы;
- объяснить потенциальные применения естественно-научного знания для общества.

## *2. Понимание особенностей естественно-научного исследования*

Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способности:

- распознавать вопрос, исследуемый в данной естественно-научной работе;
- различать вопросы, которые возможно естественно-научно исследовать;
- предложить способ научного исследования данного вопроса;
- оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;
- описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

## *3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов*

Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получение выводов, что включает способности:

- преобразовать одну форму представления данных в другую;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;

– оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

### **Типы научного знания**

Каждая из компетенций, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- *Содержательное знание*, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»;
- *Процедурное знание*, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

Содержательные области формально можно соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» – биологии, «Науки о Земле и Вселенной» – материал географии, геологии, астрономии. Однако с точки зрения содержания задания PISA часто имеют межпредметный характер.

Что касается процедурного знания, то оно в равной мере относится ко всем естественно-научным предметам, что в первую очередь и позволяет объединять их в одну группу и говорить именно о естественно-научной, а не о какой-то узко предметной грамотности. В нашей практике комплекс знаний, умений, компетенций, относящихся к типу процедурного знания, чаще принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

### **Контексты**

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в вопросе (задании) проблемная ситуация. В исследовании PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- связь науки и технологий.

Контекст – очень важное условие того, чтобы данное учебное задание можно было считать заданием на естественно-научную грамотность. Ведь естественно-научная грамотность (как и другие виды функциональной грамотности) как раз и предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в рафинированных абстрактных условиях.

Естественные науки, особенно в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1 / Г.С. Ковалева, Е.А. Никишова, Г.Г. Никифоров, А.Ю. Пентин; под ред. Г.С. Ковалевой. — М.: Просвещение, 2021.

2. Международное исследование по оценке качества естественно-научного образования // ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» Центр оценки качества образования: сайт. — URL: [http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_sl.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html) (дата обращения: 30.06.2021). — Текст: электронный.

3. Учебно-методические материалы, разработанные в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности обучающихся» по направлению естественно-научная грамотность. — URL: <http://skiv.instrao.ru/content/news/105/> (дата обращения: 30.06.2021). — Текст: электронный.

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ  
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ  
«ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ПРЕДМЕТЫ»  
в 2021/2022 учебном году**

Методические рекомендации

Редактор Шабалина В. Я.  
Техническое редактирование:  
Гиниятуллина Р. С., Некратова А. В.  
Дизайн обложки Шайхутдинова Д.М.

Форм. бум. 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. п.л.6,8. Уч.-изд. л. 4,6.  
Институт развития образования Республики Татарстан  
420015 Казань, Б. Красная, 68  
Тел.: (843)236-65-63 тел./факс (843)236-62-42  
E-mail: irort2011@gmail.com

# Уважаемые коллеги, приглашаем к сотрудничеству!



## СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ИННОВАЦИИ

### Свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС 77-74813

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)



#### Территория распространения:

Российская Федерация и зарубежные страны

Периодичность: четыре раза в год

Опубликованные материалы будут размещены

в Научной электронной библиотеке ([e-library.ru](http://e-library.ru)) и войдут в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Контактное лицо: Шайхутдинова Галия Айратовна

Адрес электронной почты: [smi@irort.ru](mailto:smi@irort.ru)

Подробная информация для авторов <http://irortsmi.ru/node/3>



## АКТУАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА



#### Территория распространения:

Российская Федерация и зарубежные страны

Свидетельство о регистрации: ПИ №ФС77-75641 от 26 апреля 2019 г.

Материалы публикуются на русском и татарском языках

Контактное лицо: Абдулаев Валерий Анатольевич

Номер телефона редакции: 8 937610 37 60

Адрес электронной почты: [vabdulaev@inbox.ru](mailto:vabdulaev@inbox.ru)





Институт развития образования  
Республики Татарстан  
420015, Казань, Большая Красная, 68  
(843) 236-65-63, 236-62-42  
[irort2011@gmail.com](mailto:irort2011@gmail.com)