

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСТДИПЛОМНОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Институт общего образования

О преподавании учебного предмета
«Естествознание»
в 2017-2018 учебном году

Методические рекомендации

Материалы подготовлены Малярчук О.В.,
старшим преподавателем кафедры
естественно-научного образования, к.пед.н.

Санкт-Петербург
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

НОРМАТИВНАЯ БАЗА УЧИТЕЛЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	3
МЕСТО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	4
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (УМК)	5
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧИТЕЛЯ	10
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ	12
ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	15
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ	18
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ.....	20

НОРМАТИВНАЯ БАЗА УЧИТЕЛЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Профессиональная деятельность учителя естествознания определяется следующими нормативными документами:

1. Конституцией Российской Федерации;
2. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;
3. Приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
4. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 20.08.2008 № 241, от 30.08.2010 № 889, от 03.06.2011 № 1994, от 01.02.2012 № 74);
5. Приказом 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»;
6. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
7. Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.04.2011 № 03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;
8. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»;
9. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 № 576, от 28.12.2015 № 1529, от 26.01.2016 № 38, от 21.04.2016 № 459);
10. Перечнем организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 №699;
11. Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10», утвержденными постановлением

- Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189;
12. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «О внесении изменений №3 в СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях» от 24.11.2015 №81;
 13. Распоряжением Комитета по образованию от 14.03.2017 № 838-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2017/2018 учебном году»;
 14. Распоряжением Комитета по образованию от 20.03.2017 № 931-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2017/2018 учебный год»;
 15. Инструктивно-методическим письмом Комитета по образованию от 24.03.2017 №03-28-1493/17-0-0 «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2017/2018 учебный год».

МЕСТО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный план является документом, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной аттестации обучающихся.

Учебные планы общеобразовательных организаций, реализующих основные общеобразовательные программы среднего общего образования в 2017-2018 учебном году, формируются в соответствии со следующими документами:

1. Федеральным базисным учебным планом, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 (ФБУП-2004);
2. Федеральным компонентом государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
3. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015.

Составленный на основе ФБУП-2004 примерный учебный план для X-XI (XII) классов устанавливает соотношение между федеральным, региональным компонентами и компонентом образовательной организации. «Естествознание» относится к базовым общеобразовательным учебным предметам – предметам федерального компонента, направленным на завершение общеобразовательной подготовки обучающихся.

Примерный учебный план среднего общего образования

Федеральный компонент: обязательные учебные предметы на базовом уровне		
Инвариантная часть	Учебные предметы	Количество часов за два года обучения
		Базовый уровень
	Естествознание	210 (3/3)

Интегрированный учебный предмет «Естествознание» вводится в профилях гуманитарной направленности, что позволяет сформировать целостную естественнонаучную картину мира, ориентировать обучающихся на общеучебные, общеинтеллектуальные умения и навыки, формируемые на межпредметной основе, значительно экономить учебное время.

Примерный учебный план предназначен не только для общеобразовательных организаций, но и для профессиональных образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего общего образования.

Примерный учебный план предполагает необязательность выбора именно этого варианта изучения «Естествознания». Допустимо и в рамках профилей гуманитарной направленности выбрать изучение учебного предмета «Естествознание» или самостоятельных учебных предметов («Физика», «Химия», «Биология») на базовом уровне за счет времени, отводимого на элективные учебные предметы.

Интегрированный учебный предмет «Естествознание» не является суммой знаний по физике, химии, биологии. Он призван решить задачу формирования целостной естественнонаучной картины мира и ознакомления обучающихся с методами познания, характерными для естественных наук. Эта задача в большей степени соответствует назначению изучения естествознания в профилях гуманитарной направленности – формированию современного научного мировоззрения, самоопределению личности в окружающем мире.

Учебный предмет «Естествознание» может не изучаться в случаях, если:

- все предметы естественнонаучного цикла («Физика», «Химия», «Биология») изучаются на базовом уровне;
- один учебный предмет естественнонаучного цикла изучается на профильном уровне, два – на базовом;
- два учебных предмета естественнонаучного цикла изучается на профильном уровне, один – на базовом;
- все предметы естественнонаучного цикла («Физика», «Химия», «Биология») изучаются на профильном уровне.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (УМК)

Образовательные организации, реализующие основные образовательные программы общего образования, должны укомплектовать свой библиотечный фонд в соответствии со следующими документами:

1. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;

2. Федеральным перечнем учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 № 576, от 28.12.2015 № 1529, от 26.01.2016 № 38, от 21.04.2016 № 459);
3. Перечнем организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 №699.

На данный момент по учебному предмету «Естествознание» предлагается три УМК, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию в образовательном процессе.

**Перечень учебников по естествознанию, допущенных
к использованию в 2017-2018 учебном году**

Порядковый номер учебника	Автор/ авторский коллектив	Наименование учебника	Класс	Наименование издателя(ей) учебника	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя (издательства)
1.3. Среднее общее образование					
1.3.5.	Естественные науки (предметная область)				
1.3.5.7.	Естествознание (базовый уровень) (учебный предмет)				
1.3.5.7.1.1	Титов С.А.,	Естествознание (базовый уровень)	10	ДРОФА	http://www.drofa.ru/115/
1.3.5.7.1.2	Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И.		11		
1.3.5.7.2.1	Габриелян О.С.,	Естествознание (базовый уровень)	10	ДРОФА	http://www.drofa.ru/95/
1.3.5.7.2.2	Остроумов И.Г., Пурышева Н.С. и др.		11		
1.3.5.7.3.1	Алексашина И.Ю., Галактионов К.В., Дмитриев И.С. и др. / Под ред. Алексашиной И.Ю.	Естествознание. 10 класс (базовый уровень)	10	Издательство "Просвещение"	www.prosv.ru/umk/10-11

1.3.5.7.3.2	Алексашина И.Ю., Ляпцев А.В., Шаталов М.А. и др. / Под ред. Алексашиной И.Ю.	Естествознание. 11 класс (базовый уровень)	11	Издательство "Просвещение"	www.prosv.ru/umk/10-11
-------------	--	--	----	----------------------------	------------------------

«Естествознание» – интегрированный учебный предмет, в содержании которого естественнонаучные знания (физические, химические и биологические) систематизируются по разным основаниям (в соответствии с выбранными различными авторскими коллективами подходами). Обучение естествознанию на базовом уровне в средней школе может осуществляться по трем УМК:

1. Естествознание 10-11 классы. Базовый уровень. Авторский коллектив под ред. И.Ю. Алексашиной.
2. Естествознание 10-11 классы. Базовый уровень. Авторы: Титов С.А., Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И.
3. Естествознание 10-11 Классы. Базовый уровень. Авторы: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурышева Н.С. и др.

Каждый из авторских коллективов различным образом структурирует содержание учебного предмета «Естествознание», что находит отражение в тематическом планировании курса.

Структура курса «Естествознание» авторских УМК

УМК (Авторский коллектив под ред. И.Ю. Алексашиной)	УМК (Авторы: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурышева Н.С. и др.)	УМК (Авторы: Титов С.А., Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И.)
Темы, изучаемые в 10 классе		
<p>Современное естественнонаучное знание о мире (природа – наука – человек):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Структура естественнонаучного знания: многообразие единства. • Структуры мира природы: единство многообразия. • От структуры к свойствам. • Природа в движении, движение в природе. • Эволюционная картина мира. 	<ul style="list-style-type: none"> • Введение. • Естествознание и методы познания мира. • Мегамир. • Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера. • Макромир. Биосфера. • Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов. • Пространство и время. • Защита исследовательских проектов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Возникновение и развитие естествознания. • Мир, который мы ощущаем • Объекты и законы микромира. • Химические элементы и вещества. • Земля и Вселенная. • Системы и их исследования.

Темы, изучаемые в 11 классе		
<p>Естественные науки и развитие техники и технологий (природа – наука – техника – человек):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развитие техногенной цивилизации. • Взаимодействие науки и техники. • Естествознание в мире современных технологий. <p>Естественные науки и человек (природа – наука – техника – общество – человек):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Естественные науки и проблемы здоровья человека. • Естественные науки и глобальные проблемы современности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повторение курса 10 класса. • Микромир. Атом. Вещества. • Химические реакции. • Человек и его здоровье. • Современное естествознание на службе человека. 	<ul style="list-style-type: none"> • Порядок и самоорганизация в природе. • Строение и деятельность живых систем. Молекулы и клетки. • Строение и деятельность живых систем. Организмы. • Строение и деятельность живых систем. Популяции и экологические системы. • Происхождение и развитие жизни на Земле. • Человек в системе естествознания. • Ноосфера и технические достижения человека. • Заключение: перспективы развития ноосферы.

Особенности УМК по естествознанию

УМК (Авторский коллектив под ред. И.Ю. Алексашиной)	УМК (Авторы: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурешева Н.С. и др.)	УМК (Авторы: Титов С.А., Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И.)
Из пояснительных записок авторских УМК		
<p>Курс призван дать основы естественнонаучной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве. Его миссия заключена в формировании естественнонаучной культуры современного человека.</p> <p>Курс разработан в рамках концепции гуманитаризации содержания естественнонаучного образования и</p>	<p>Курс позволяет сформировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • целостную естественнонаучную картину мира, • готовность к выбору действий определенной направленности, • умение критически оценивать свои и чужие действия и поступки. <p>Концепция курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного мира</p>	<p>Курс призван обеспечить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование системы биологических, химических и физических знаний как компонентов естественнонаучной картины мира; • развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них

<p>сконструирован на основе ведущих идей и ценностно-смысловых ориентиров, отражающих объективное единство природы, целостность ее организации и функционирования, когда человек и его деятельность оказывается включенными в саму структуру естественно-научного знания.</p> <p>Изучение объектов естествознания осуществляется в системе «природа – наука – техника – общество – человек» на основе ведущих идей курса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Идея единства, целостности и системной организации природы. • Идея взаимозависимости человека и природы. • Идея гармонизации системы «природа – человек». 	<p>в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии. Построение курса осуществляется в логике и структуре восприятия учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.</p> <p>В курсе представлены важнейшие понятия, законы и теории частных учебных дисциплин, которые обобщены в естественнонаучные понятия, законы и теории, а также важнейшие прикладные аспекты, связь изучаемого материала с жизнью, знакомство с важнейшими достижениями современного научно-технического прогресса.</p> <p>Большое внимание уделяется эксперименту, лабораторным и практическим работам.</p>	<p>гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выработку понимания общественной потребности в развитии естествознания, а также формирование отношения к биологии как возможной области будущей практической деятельности. <p>Курс построен в соответствии с логикой и структурой восприятия учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.</p> <p>Большое внимание уделяется эксперименту, лабораторным и практическим работам.</p>
---	--	---

Следует отметить, что интеграция естественнонаучных знаний в полной мере осуществлена в УМК авторского коллектива под ред. И.Ю. Алексашиной. Именно здесь предметные знания становятся опорой, средством осмысления ведущих идей курса, которые определяют логику развития содержания учебного предмета «Естествознание». В двух других УМК логика построения курса не позволила избежать механического соединения предметных знаний, а лабораторные и практические работы в некоторой части дублируют аналогичные работы предметных курсов основной школы.

Интегративный подход, реализованный в УМК авторского коллектива под ред. И.Ю. Алексашиной, имеет ряд особенностей:

- отбор и конструирование содержания курса основаны на принципе гуманитаризации, понимаемом как интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний в системе «природа – человек»;
- при изучении объектов природы (биосферы) ориентация не столько на усвоение конкретных фактов, сколько на осознание взаимосвязей (функциональный подход);

- реализация структуралистского подхода, позволяющего рассматривать любое явление мира как совокупность элементов;
- использование дедукции (рассмотрение природы как целостной системы) как ведущего подхода формирования основ современной естественнонаучной картины мира;
- переход от классической системы формирования понятий к уровню интегрального обобщения.

Изучение сконструированного на основе интегративного подхода курса естествознания направлено на:

- понимание учащимися значимости естественнонаучного знания для каждого человека как основы ориентации в системе «природа-человек», независимо от его профессиональной деятельности, на умение различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с системой ценностей, обеспечивающей экологическое воспитание учащихся;
- формирование у учащихся представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о принципах научно обоснованного природопользования;
- развитие у учащихся ориентировочной основы системного мышления на основе интеграции знаний различных учебных дисциплин о наиболее важных открытиях и достижениях в области естественнонаучного познания и осмысления научного метода познания природы и средств изучения мегамира, макромира и микромира;
- овладение учащимися приёмами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов, а также комплексом УУД значимых для непрерывного образования человека;
- становление умений учащихся применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧИТЕЛЯ

Рабочая программа по предмету является локальным нормативным актом образовательной организации, в котором определяется объем, структуру, содержание учебного процесса по изучению конкретной учебной дисциплины. Рабочая программа разрабатывается учителем на основании регионального Положения о рабочих программах, Государственного образовательного стандарта и программе, входящей в состав выбранного УМК.

Целью рабочей программы является планирование, организация и управление учебным процессом по изучению конкретной учебной дисциплины.

Рабочая программа нацелена на достижение планируемых образовательных результатов освоения основной образовательной программы общего образования, входит в состав содержательного раздела ООП и определяет порядок изучения учебной дисциплины с учетом особенностей учебного процесса, осуществляемого образовательной организацией и контингента учащихся в текущем учебном году.

При составлении рабочей программы по предмету учитель может:

1. конкретизировать требования к результатам освоения основной образовательной программы обучающимися;
2. устанавливать последовательность изучения учебного материала по предмету;
3. корректировать объем учебного времени, отводимого на изучение отдельных разделов и тем программы с учетом конкретных условий;
4. раскрывать содержание тем программы в соответствии с реальными условиями преподавания и спецификой учебно-образовательного процесса, осуществляемого образовательной организацией;
5. дополнять перечень изучаемых тем в рамках раздела с учетом количества часов, отведенных на его изучение.

Структура рабочей программы:

- пояснительная записка;
- содержание учебного предмета;
- тематический план;
- требования к уровню подготовки обучающихся
- перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения;
- список основной и дополнительной литературы;
- тематическое (или поурочное) планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, которое является обязательным ежегодным приложением к рабочей программе.

В пояснительной записке могут быть указаны нормативные правовые документы, на основании которых разработана данная рабочая программа; сведения о программах, на основании которых она разработана; место и роль учебного курса в учебном плане образовательной организации; изменения, внесенных в Примерную программу или программу авторов-разработчиков и их обоснование.

Образовательной организации следует разработать единые подходы к составлению и оформлению рабочих программ, закрепив их Положением о рабочей программе.

В тематическом планировании указывается количество часов, отведенное на курс, разделы и темы курса; темы уроков; основные элементы содержания; виды и формы контроля; основные виды деятельности; планируемые результаты обучения; сроки проведения.

Вариант планирования

№ п/п	дата	Тема урока	Основные понятия и элементы содержания	Демонстрации	Лабораторно-практические работы	Виды деятельности ученика	Планируемые результаты	Форма контроля	Домашнее задание
Раздел (количество часов)									
Тема / подраздел (количество часов)									

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

В результате изучения учебного предмета «Естествознание» на уровне среднего общего образования

Выпускник на базовом уровне научится:

приводить примеры	<ul style="list-style-type: none"> • роли естествознания в формировании научного мировоззрения на основе эволюции естественнонаучной картины мира (физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая), а также единства законов природы во Вселенной; • практического использования химических веществ и их реакций в промышленности и в быту;
иллюстрировать на примерах	<ul style="list-style-type: none"> • действие и практическое применение основных фундаментальных физических теорий и законов: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории (в основных элементах);
распознавать/ различать	<ul style="list-style-type: none"> • физические процессы в контексте межпредметных связей; • отличия в строении животных и растительных клеток, а также одноклеточных организмов по описанию, на изображениях или под микроскопом; • принципы работы и извлекать из описания наиболее важные характеристики приборов и технических устройств; • основные признаки популяции и биологического вида;
описывать	<ul style="list-style-type: none"> • условия применения физических моделей (материальная точка, математический маятник, абсолютно твердое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, нуклонная модель ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач; • фенотип организма; • основные научные гипотезы о происхождении Вселенной, Солнечной системы и планет;
характеризовать	<ul style="list-style-type: none"> • изменчивость проявления генетической информации в поколениях на основании закономерностей изменчивости и хромосомной теории наследственности;
объяснять	<ul style="list-style-type: none"> • роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни; • роль отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, мутагенов на здоровье организма и зародышевое развитие;
определять	<ul style="list-style-type: none"> • стадии митоза по изображениям; • возможные причины наследственных заболеваний;
устанавливать/ выявлять/ выделять	<ul style="list-style-type: none"> • связь структуры и функции организмов; • морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов; • общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов;

	<ul style="list-style-type: none"> • персональный вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира; • основные признаки здорового образа жизни; объяснять роль отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, мутагенов на здоровье организма и зародышевое развитие;
использовать/ применять	<ul style="list-style-type: none"> • для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; • естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира; • элементы исследовательского метода для выявления взаимосвязей между объектами и явлениями; • понятие о химическом равновесии для описания свойств обратимых процессов; • естественнонаучные понятия и концепции для описания современных технологических достижений, включая нанотехнологию и биотехнологию; • в демонстрационных и исследовательских целях современные приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента;
проводить	<ul style="list-style-type: none"> • наблюдение, измерение и описание;
составлять	<ul style="list-style-type: none"> • схемы скрещивания, используя биологическую терминологию и символику;
решать	<ul style="list-style-type: none"> • качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте межпредметных связей; • генетические задачи на моногибридное скрещивание;
рассчитывать	<ul style="list-style-type: none"> • количественные характеристики простейших химических превращений, используя для расчета законы сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро;
сравнивать/ находить сходство и различия	<ul style="list-style-type: none"> • виды деления клетки (митоз и мейоз); определять стадии митоза по изображениям; • биологические объекты между собой по заданным критериям; • наследственную и ненаследственную изменчивость; • человека и животных;
классифицировать	<ul style="list-style-type: none"> • уровни научного познания и их составляющие: миры (наномир и микромир, макромир, мегамир), физические явления, химические реакции, биологические процессы, уровни организации материи, уровни организации жизни; • виды химических превращений и предсказывать их возможные продукты; • основные биологические макромолекулы и базовые процессы, в которых они участвуют; • биологические объекты по существенным признакам (особенности строения, питания, дыхания, размножения, развития);

	<ul style="list-style-type: none"> • полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области их использования в технологии;
предсказывать/ прогнозировать	<ul style="list-style-type: none"> • свойства химических элементов на основании периодического закона; • изменения скорости химических реакций в зависимости от температуры и наличия катализатора; • изменение экосистем под действием внешних факторов;
оценивать	<ul style="list-style-type: none"> • антропогенные изменения в биосфере;
осознавать	<ul style="list-style-type: none"> • необходимость соблюдения предписаний и техники безопасности, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии, электрических приборов, сложных механизмов;

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- соотносить объекты живой и неживой природы системно с точки зрения естественнонаучной картины мира на основе синтеза физической, биологической и химической картин мира; понимать границы применимости существующих теорий;
- использовать модели действия естественнонаучных законов и концепций для описания явлений и процессов реального мира;
- находить взаимосвязи между формой и содержанием, причиной и следствием, единичным, особенным и общим, теорией и фактами для естественнонаучных объектов и процессов;
- проводить самостоятельные эксперименты для демонстрации основных естественнонаучных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;
- обобщать имеющиеся данные в виде непротиворечивой гипотезы и обсуждать возможные пути ее подтверждения или опровержения;
- интерпретировать естественнонаучную информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях;
- применять при работе в библиотеках и в Интернете методы поиска информации, выделять смысловую основу прочитанного и увиденного, критически оценивать достоверность полученной информации;
- проводить самостоятельный учебно-исследовательский проект по естествознанию, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;
- на основе законов термодинамики приводить примеры процессов обмена массой и энергией, в конечном счете приводящих к эволюции Вселенной, включая эволюцию галактики, Солнечной системы, Земли, биосферы и человека как биологического вида, учитывая вероятностный характер процессов в живой и неживой природе;
- разделять звезды на группы по основным характеристикам (размер, цвет, температура);
- называть химические соединения согласно принципам международной химической номенклатуры;

- *предсказывать взаимодействие веществ с растворителем и свойства образующихся растворов на основе теории электролитической диссоциации;*
- *применять понятие о химической связи для описания и предсказания свойств веществ в различных агрегатных состояниях; составлять модели молекул, обладающих заданными свойствами;*
- *объяснять причины биологического разнообразия на основе синтетической теории эволюции; интерпретировать роль данных эмбриологии в развитии теории антропогенеза;*
- *объяснять взаимосвязь компонентов экосистемы на основе правила экологической пирамиды; приводить доказательства необходимости для устойчивого развития поддержания и сохранения видового многообразия на основе эволюционной теории, а также учения о биосфере;*
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений; способствования энергосбережению; безопасного использования материалов и химических веществ в быту; профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей; осознанных личных действий по охране окружающей среды;*
- *обсуждать существующие глобальные проблемы человечества (экологические, энергетические, сырьевые, демографические и т.д.) на основе естественнонаучных представлений, а также обосновывать в дискуссии возможные пути их решения.*

ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Контроль результатов обучения является важной составляющей процесса обучения естествознанию. Виды и формы контроля прописываются в тематическом планировании. При проектировании заданий для контроля результатов обучения естествознанию учитель ориентируется на Требования к уровню подготовки обучающихся Государственного образовательного стандарта.

Предметными результатами освоения выпускниками школы по естествознанию являются:

1. Знания о методах естественных наук и современной естественнонаучной картине мира.
2. Знания о вкладе великих ученых в формирование современной естественнонаучной картине мира.
3. Представления о содержании ключевых естественнонаучных теорий, понятий, идей, оказавших определяющее влияние на представление человека о природе, развитие техники и технологий.
4. Умения пользоваться естественнонаучной терминологией и символикой.
5. Умения распознавать природные объекты и явления, сравнивать их по разным основаниям и классифицировать.
6. Умения объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук для развития энергетики, транспорта, средств связи, получения синтетических материалов, создания биотехнологий, лечения инфекционных заболеваний, охраны окружающей среды.

7. Умения работать с естественнонаучной информацией в текстовой и графической форме, владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации.
8. Умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и для объяснения явлений окружающего мира, критической оценки и использования естественнонаучной информации.
9. Умения анализировать природные процессы и устанавливать взаимосвязи, давать научное обоснование физических, биологических, химических процессов и явлений.
10. Умения использовать естественнонаучных знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения.

Примеры заданий

1. Прочитайте короткую газетную публикацию и ответьте на вопросы.

«Ученые из Японии распознали фермент, который заставляет людей плакать, когда режут лук. Удалив его, можно получить не раздражающий глаза лук, который по вкусу не будет отличаться от настоящего.

Лук на вкус, не отличающийся от настоящего, но не раздражающий наши глаза, - реальность, уверены исследователи из Японии. Они распознали соединение, которое вызывает поток слез у того, кто режет лук. Оказалось, что фермент слезоточивости – это аллиаза. В работе были использованы новейшие генетические технологии и традиционные биохимические методы.

Исследователи утверждают, что создать генетически модифицированный лук, в котором этот фермент отсутствует, будет несложно. Каждый, кто когда-либо занимался генной инженерией, сможет вывести такой лук».

1. Что такое фермент?
2. Почему фермент репчатого лука стал объектом внимания генной инженерии?
3. Что необходимо учитывать человеку при решении задачи изменения одного из свойств репчатого лука?
4. Какие последствия можно ожидать при получении новой формы репчатого лука?

2. Прочитайте фрагмент из научно-популярной статьи и ответьте на вопросы.

«Известно, что во время Первой экспедиции Колумба (путешествия от о. Гомера (Канарские острова) до о. Сан-Сальвадор (Багамские острова) – 38 дней (6 сентября - 13 октября 1492 года) экипажи кораблей общей численностью 90 человек очень сильно пострадали от цинги. Симптомы этого заболевания возникают незаметно. Все начинается с вялости, утомления, раздражительности. Потом появляется кровоточивость и воспаление десен, выпадают зубы, возникают кровоподтеки и кровотечения, которые могут оказаться фатальными. Это происходит потому, что в рационе путешественников недостаточно продуктов, содержащих витамин С, который играет ключевую роль в синтезе коллагена, главного белкового компонента соединительной ткани».

1. Что такое витамины?
2. К какой группе витаминов относится витамин С?
3. Как можно восполнить недостаток витамина С?

4. Как можно было решить проблему с недостатком витамина С во время Первой экспедиции Колумба?

3. *Прочитайте фрагмент статьи и ответьте на вопросы.*

«В 1923 году советским биохимиком А.И. Опариным была разработана теория биохимической эволюции. Основу этой теории составляла идея о том, что миллиарды лет назад при формировании планеты первыми органическими веществами были углеводороды, которые образовались в океане из более простых соединений. Энергию для осуществления этих процессов создавали частые грозовые электрические разряды и интенсивная солнечная радиация, выделявшая значительное количество ультрафиолетового излучения, падавшего на Землю до того, как образовался озоновый слой.

В 1953 году американский исследователь Стэнли Миллер провёл ряд экспериментов, в которых смоделировал возможные условия жизни на Земле, существовавшие в тот временной период, ему удалось получить аминокислоты, уксусную и ряд других органических соединений».

1. Какие существуют гипотезы происхождения жизни на Земле?
2. Что такое креационизм?
3. В чем суть концепции панспермии?
4. Какая из гипотез происхождения жизни на Земле на ваш взгляд наиболее достоверна? Аргументируйте свой ответ.

4. *Прочитайте фрагмент из научно-популярной статьи и ответьте на вопросы.*

«Кукуруза недавно была подвергнута в ряде компаний генетической модификации (генно-инженерному воздействию), в результате чего она приобрела способность вырабатывать белок Bt, который в природе производится почвенной бактерией *Bacillus thuringiensis*. Когда личинка европейского сверлильщика кукурузы (таково название специфического вредителя) съедает этот белок, повреждаются ее кишечные стенки, вследствие чего гусеница погибает от голода. Такая трансгенная кукуруза дает прирост урожая в 5-10 % по сравнению с обычной кукурузой».

1. Объясните, почему генетически модифицированная кукуруза называется трансгенной?
2. Почему урожай трансгенной кукурузы оказался выше?
3. В чем состоит генно-инженерная операция, приводящая к Ому, что растение начинает вырабатывать вещество, которое в естественных условиях производится бактерией?
4. Как вы лично относитесь к созданию и использованию в сельском хозяйстве генетически модифицированных организмов? Приведите аргументы в пользу вашей точки зрения.

Критерии оценки

«5» (отлично)

Обучающийся в полном объеме ответил на все вопросы и дополнительные вопросы, поставленные учителем, в полной мере умеет работать с естественнонаучной

информацией, проявляет самостоятельность и знания межпредметного характера, в полной мере применяет полученные знания на практике.

«4» (хорошо)

Обучающийся раскрыл содержание вопросов, но в его ответе содержатся недочеты или одна не грубая ошибка; при ответе на поставленные вопросы имеются незначительные замечания и поправки со стороны учителя. Обучающийся умеет ориентироваться в естественнонаучной информации, имеет практические умения, но не в полной мере применяет полученные знания на практике.

«3» (удовлетворительно)

Обучающийся раскрыл более, чем на 50% содержание вопросов, но его ответ содержит недочеты или 2-3 негрубые ошибки, при ответе на поставленные вопросы учитель оказывал ему значительную помощь в виде наводящих вопросов. Обучающийся знает только основные принципы, знания и умения сформированы частично.

«2» (неудовлетворительно)

Обучающийся раскрыл менее, чем на 50% содержание вопросов, его ответ содержит более двух грубых ошибок, при ответе на поставленные вопросы учитель оказывал ему постоянную помощь. У обучающегося не сформированы знания и умения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

Значительное место при обучении естествознанию отводится проведению практических и лабораторных работ, которые направлены на формирование исследовательских навыков у обучающихся.

Примерные лабораторные и практические работы

1. Изготовление физических, химических и биологических моделей
2. Изучение различных неживых (кристаллов, аморфных тел) и живых (растительных и животных клеток, простейших) объектов под микроскопом
3. Рассмотрение примеров биотехнологических продуктов и материалов
4. Изучение особенностей фазовых переходов для кристаллических и аморфных тел
5. Определение радиоактивной загрязненности продуктов питания и жидкости
6. Изучение волновых свойств света: интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации
7. Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).
8. Наблюдение сплошного и линейчатого спектра
9. Наблюдение действия магнитного поля на ток
10. Исследование явления электромагнитной индукции
11. Исследование возможностей энергосбережения в быту
12. Наблюдение эффекта Доплера для звуковых и поверхностных волн

13. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
14. Изучение изображения, даваемого линзой
15. Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа
16. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты
17. Получение жесткой воды и устранение ее жесткости
18. Изучение параметров состояния атмосферного воздуха в кабинете
19. Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов.
20. Измерение pH среды растворов и соков растений с помощью индикаторной бумаги
21. Получение, соби́рание и распознавание газов
22. Сборка гальванического элемента и испытание его действия
23. Исследование среды растворов солей и биологических жидкостей
24. Зависимость свойств органических веществ от строения их молекул на примере сравнения предельных и непредельных углеводов или качественных реакций на функциональные группы.
25. Ознакомление с коллекцией полимеров
26. Распознавание органических соединений
27. Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений
28. Изучение факторов денатурации белков
29. Исследование каталитической активности ферментов
30. Наблюдение стадий митоза в клетках корешка лука с помощью микропрепаратов
31. Изучение микроскопического строения животных тканей
32. Наблюдение микроорганизмов из водоема под микроскопом
33. Изучение хромосомного набора человека
34. Составление генеалогического древа семьи
35. Описание фенотипа животных и растений
36. Наблюдения, иллюстрирующие влияние экологических факторов на развитие растений и животных.
37. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания
38. Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды
39. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.
40. Наблюдение различных процессов перехода от порядка к беспорядку
41. Измерение удельной теплоемкости воды
42. Изучение бытовых отходов
43. Моделирование и изучение парникового эффекта
44. Оценка индивидуального уровня здоровья
45. Оценка биологического возраста
46. Определение суточного рациона питания
47. Изучение маркировок промышленных и продовольственных товаров
48. Изучение правил техники безопасности при использовании средств бытовой химии
49. Изучение инструкций по использованию и уходу за бытовой техникой
50. Изучение инструкций по применению лекарств.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

Многие темы учебного предмета естествознания носят практико-ориентированный характер и позволяют включить обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая является одним из средств повышения эффективности обучения и способствует достижению метапредметных образовательных результатов.

Примерные темы исследовательских работ по естествознанию

1. Как выполнить учебное исследование? (проектно-исследовательская деятельность)
2. Выявление статистической закономерности эффекта "угадывания" при решении тестовых заданий.
3. Проявление принципа симметрии в построении живых систем.
4. Изучение возможности создания искусственных пищевых продуктов: ароматизаторы и пищевые добавки.
5. Изучение свойств зеркальных изомеров на примере органических веществ клетки.
6. Изучение последствий сбоя передачи генетической информации.
7. Исследование влияния разных музыкальных жанров на степень запоминания учебного текста.
8. Изучение явления самоорганизации в общественной жизни человека.
9. Выявление точек бифуркации в биографиях известных ученых, писателей, общественных деятелей.
10. Изучение социальной адаптации школьников в реальном и виртуальном мире.
11. Изучение перспективных направлений космических исследований.
12. Изучение перспектив развития источников питания – от электромобилей до смартфонов.
13. Изучение возможностей современных мобильных устройств (смартфонов, планшетов и др.) в создании системы наблюдения за состоянием здоровья человека.
14. Изучение зависимости уровня сахара в крови человека от температуры воздуха.
15. Изучение явления метеозависимости у людей разного возраста.
16. Исследование качества пищевых продуктов на примере определения микробиологического загрязнения хлебобулочной или молочной продукции.
17. Выявление статистической закономерности между количеством углеводов, употребляемых в пищу, и уровнем успеваемости школьников.
18. Исследование зависимости уровня заболевания кариесом у подростков от поддержания гигиены полости рта.
19. Выявление зависимости потепления климата на Земле изменения времени цветения культурных и дикорастущих растений.
20. Изучение качества питьевой воды в разных районах города.
21. Исследование роли человека в появлении и поиске решения глобальных проблем.