

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫ-  
ЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У  
ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «Орион»  
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАУ ДО ВО «Региональный центр  
«Орион»

Протокол № 4  
от «22» мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

ГАУ ДО ВО «Региональный центр  
«Орион»  
Н.Н. Голева



## «Путешествие в науку»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**Направленность:** естественно-научная

**Профиль:** микробиология, астрономия, химия, анатомия

**Возраст участников программы:** 12 – 18 лет

**Срок реализации программы:** 4 недели (96 часов)

г. Воронеж  
2020 г.

Дополнительная общеразвивающая программа «Путешествие в науку» предназначена для обучающихся ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» и обучающихся, проживающих в Воронежской области и других регионах, проявляющих особый интерес к учебно-исследовательской и проектной деятельности естественно-научной направленности. Дополнительная общеразвивающая программа «Путешествие в науку» реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Область деятельности учащегося включает: микробиологию, астрономию, химию, анатомию.

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей программы «Путешествие в науку» состоит в том, что в современных условиях невозможности проведения занятий в очном режиме данная программа обеспечит процесс обучения и усвоения знаний естественно-научного направления в летний период.

**Цель:**

Дать комплексное представление об изучаемых направлениях курса, технологии построения эксперимента и презентации проекта.

**Задачи программы:**

*1. Образовательные:*

- обеспечить усвоение новой терминологии по микробиологии, астрономии, химии, анатомии;
- систематизировать знания по технологии постановки эксперимента;
- обобщить опыт проведения различных измерений по направлениям обучения;
- обучать основным приемам презентации своего проекта.

*2. Развивающие:*

- формировать ключевые компетенции по усвоению научных знаний естественно-научной направленности;
- развивать интеллектуальные способности в области применения измерений;
- совершенствовать речь, применять терминологию, характерную для профиля;
- развивать мышление, умение анализировать, обобщаться, систематизировать и презентовать полученные результаты.

*3. Воспитательные:*

- содействовать социальной адаптации и самоопределению талантливой молодежи.

жи;

-создать условия для профессиональной ориентации учащихся;

-воспитывать ценностное отношение к знаниям;

-формировать добросовестное отношение к труду.

**Срок реализации программы:** 4 недели. Программа рассчитана на 96 часов.

**Формы учебной деятельности:**

-лекции, беседы, практические занятия;

-дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий;

-индивидуальные консультации для учащихся;

-самостоятельные работы в малых группах;

-исследовательские и проектные работы;

-лабораторные работы с натуральными объектами;

-практические работы поискового и исследовательского характера, требующие работы с информацией;

-защита учебно-исследовательских работ.

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, проектный, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Путешествие в науку» применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся), коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Путешествие в науку» применяются следующие методы:

-по источнику знаний (словесные, наглядные, практические);

-по степени взаимодействия педагога и учащегося (изложение, беседа, самостоятельная работа);

-по дидактическим задачам (подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала);

-по характеру познавательной деятельности (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский).

**Возраст:** группы учащихся смешанные 12-18 лет.

**Количество учащихся:** 12-15 человек.

**Состав группы:** постоянный, разновозрастный.

**Форма занятий:** групповая.

**Количество занятий:** 20 занятий, по 4 занятия в каждом модуле.

Дополнительная общеразвивающая программа «Ботанические исследования» состоит из 5 модулей:

- 1 модуль – История естественных наук (16 часов);
- 2 модуль – Основы измерений (16 часов);
- 3 модуль – Методика и техника постановки эксперимента (16 часов);
- 4 модуль – Создание игр естественно-научной направленности (24 часа);
- 5 модуль – Методика подготовки презентации проекта (24 часа).

По окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Путешествие в науку» проводится зачет в форме защиты собственного проекта.

### **Ожидаемые результаты освоения программы:**

К концу обучения и воспитания по дополнительной общеразвивающей программе учащиеся приобретут комплекс взаимосвязанных знаний, представлений, умений, определённый опыт.

#### **1. Личностные результаты:**

- саморазвитие, самореализация;
- личностное самоопределение по выбору будущей профессии, социализация.

#### **2. Метапредметные результаты:**

- освоение основных методик учебно-исследовательской деятельности;
- освоение основ смыслового чтения и работа с текстом;
- сформированность следующих *компетенций:*

#### *общекультурных:*

-владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

-умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

- готовностью к работе в коллективе;
- стремлением к саморазвитию и адаптации к жизни;
- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества;
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- имением навыка работы с компьютером;

***профессиональных:***

- способностью применять методы постановки эксперимента;
- способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов;
- готовностью использовать современные информационные технологии;
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;
- способностью применять современные методы исследований;
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;
- готовностью к участию в проведении учебных исследований, обработке и анализу их результатов исследований;
- приобретение *универсальных учебных действий* в самостоятельном исследовании природных объектов:

***-Регулятивные:***

- *учащийся научится* самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных педагогом дополнительного образования ориентиров действий;
- *учащийся получит возможность научиться* самостоятельно определять цели и оценивать свои возможности и достижения.

***-Коммуникативные:***

- *учащийся научится* задавать вопросы, осуществлять взаимный контроль, работать в группе, эффективно сотрудничать, использовать приемы поиска информации в сети Интернет;

- учащийся получит возможность научиться последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию, вступать в диалог;

**-Познавательные:**

-учащийся научится проводить исследование под руководством педагога дополнительного образования;

-учащийся получит возможность научиться ставить проблему, аргументировать ее актуальность, выдвигать гипотезы о взаимосвязях в природе, делать выводы.

**3. Предметные результаты:**

К концу обучения

**3.1. Учащийся *должен знать:***

- историю естественных наук;
- методику и технику постановки эксперимента;
- основы измерений в различных науках;
- технологию создания игр естественно-научной направленности;
- методику подготовки презентации своего проекта;
- реликтовые и охраняемые растения Воронежской области;

**3.2. Учащийся *должен уметь:***

- самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
- давать краткие, четкие и логичные ответы на все поставленные вопросы;
- проводить измерения в контексте различных направлений науки;
- использовать принципы презентации проекта;
- использовать методику создания игр.

3.3. В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Ботанические исследования» учащийся ***должен владеть:***

- методами постановки и проведения эксперимента.

**Формы аттестации**

Для аттестации учащихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей дополнительной общеразвивающей программы «Путешествие в науку» разработана система оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

## Формы контроля и оценочные материалы:

### Виды контроля:

- предварительный контроль для данной программы не предусмотрен. Программа предназначена для широкого круга обучающихся.

Текущий контроль представляет собой мониторинг активности обучающихся в выполнении ими заданий, предусмотрена бально-рейтинговая система оценивания текущей активности.

Итоговый контроль предусмотрен в формате презентации творческой комплексной работы обучающегося, включающей знания всех разделов.

### Требования к оценке творческой работы:

Творческая работа (проект) оценивается положительно при условии, если:

- определена и четко сформулирована цель работы;
- характеризуется оригинальностью идей, исследовательским подходом, подобранным и проанализированным материалом;
- содержание работы изложено логично;
- прослеживается творческий подход к решению проблемы, имеются собственные предложения;

Сделанные выводы свидетельствуют о самостоятельности ее выполнения.

Форма защиты творческой работы (проекта) – онлайн презентация.

### Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения Программы	Результат
Высокий уровень освоения Программы	Обучаемые демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержания Программы. На итоговой аттестации показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт  Проявляет потребность к продолжению изучения естественнонаучных дисциплин по программам базово-

	го уровня.
Средний уровень освоения Программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговой аттестации показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения Программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговой аттестации показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям
Результат обучения в количественном выражении	Переход на базовый уровень не менее 25% обучающихся.

### **Материально-технические условия реализации Программы:**

Программа реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В связи с этим актуально обеспечение технической возможности обучающихся осуществлять работу в дистанционном формате. Для этого он должен иметь качественный доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – сеть Интернет):

1. необходимым минимальным условием является наличие интернет-браузера и подключения к сети Интернет. На компьютере также должен быть установлен комплект соответствующего программного обеспечения. Для работы с использованием аудиоканала, в том числе



2. аудиоконференций, вебинаров необходимо наличие микрофона и динамиков (наушников). При использовании видеоконференций дополнительно необходимо наличие веб-камеры.

Используемая система электронного обучения должна удовлетворять следующим требованиям по управлению курсом:

- разработчик курса должен иметь полный контроль над курсом: изменение настроек, правка содержания, обучение;
- педагог должен иметь все возможности по организации обучения, без возможности изменять контент курса (при необходимости внести изменения, например, добавить индивидуальное задание для обучающихся, педагог обращается к разработчику курса);
- должна быть обеспечена возможность разработки курса или его загрузки в различных форматах;
- должна быть обеспечена возможность включения в образовательную программу большого набора различных элементов: ресурсов, форумов, тестов, заданий, глоссариев, опросов, анкет, чатов, лекций, семинаров, баз данных, редактора «ленты времени», построения схем и другого;
- должны быть предоставлены различные способы оценки работы обучающихся с возможностью создания собственных шкал для оценки результатов обучения по критериям;
- все оценки должны собираться в единый журнал, содержащий удобные механизмы для подведения итогов, создания и использования различных отчетов, импорта и экспорта оценок;
- должна быть встроена удобная система учета и отслеживания активности обучающихся, позволяющая отслеживать участие как в курсе в целом, так и детальную информацию по каждому элементу курса; должна быть интегрирована электронная почта, позволяющая отправлять копии сообщений в форумах, отзывы и комментарии педагогов и другую учебную информацию.

Информационная система дистанционного обучения должна поддерживать отображение любого электронного содержания, хранящегося как локально, так и на внешнем сайте.

**Организационно-педагогические условия реализации Программы**

При реализации программы используются разнообразные формы занятий, которые могут быть реализованы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

- лекции, проверочные задания на применение полученных знаний;
- групповая работа реализуется в формате мастер-классов в онлайн и оффлайн формате;
- индивидуальные консультации.

**Методическое обеспечение программы включает:**

- поурочное планирование теоретических и практических занятий;
- подобранный и обобщенный материал по темам занятий;
- разработки тестов, методических рекомендаций и памяток;
- наглядно-иллюстративный материал (таблицы, схемы, фотографии и т.п.);
- дидактический материал (карточки с заданиями).

Весь необходимый для освоения Программы материал загружается педагогами в соответствующий курс на образовательной платформе [edu.orioncentr.ru](http://edu.orioncentr.ru)

**Кадровое обеспечение Программы**

Программу реализуют педагоги дополнительного образования.

**Содержание программы**

Учебный (тематический) план

№	Название модуля	Количество часов	Формы атте-
---	-----------------	------------------	-------------

		всего	теория	практика	станции (контроля)
1	История естественных наук	16	8	8	тестирование
2	Основы измерений	16	8	8	тестирование
3	Методика и техника постановки эксперимента	16	8	8	тестирование
4	Создание игр естественнонаучной тематики	24	8	16	Презентация творческой работы
5	Методика подготовки презентации проекта (работы)	24	8	16	Презентация творческой работы
	Итого:	96	40	56	

### Содержание учебного (тематического) плана

#### Модуль «История естественных наук» (16 часов)

#### **Тема 1 «История развития знаний о человеке» 4ч**

**Теория (2ч):** исследования и работы Галена и других авторов по анатомии; анатомические вскрытия в эпоху Средневековья и неоднозначное отношение к ним римско-католической церкви; создание анатомических театров; взаимосвязь анатомии и живописи. Вклад А. Везалия в формирование научного подхода к изучению анатомии человека и его методологическое значение для дальнейшего развития этой области медицинского знания.

#### **Практическое занятие (2ч)**

Работа с адаптированными текстами по истории становления медицины и основам медицинских знаний, выполнение заданий на проверку осмысленного чтения.

#### **Тема 2. «История градусных измерений» 4 ч**

**Теория (2ч):** история измерений длины одного градуса дуги меридиана в разных местах на земной поверхности, имевших своей целью определить фигуру Земли.

Методика опыта Эратосфена. Роль Ньютона и Фуко в экспериментальном доказательстве вращения Земли

***Практическое занятие (2ч)***

Работа с адаптированными текстами по истории становления геодезии, выполнение заданий на проверку осмысленного чтения.

**Тема 3. «История развития знаний о живых микроорганизмах (микробиологии)» 4 ч**

***Теория (2ч):*** основные этапы становления микробиологии. Роль работ Левенгука в наблюдениях микроорганизмов. Работы Пастера и Мечникова. Микроорганизмы, с которыми мы сталкиваемся каждый день

***Практическое занятие (2ч)***

Работа с адаптированными текстами по истории изучения плесени и создания пенициллина, выполнение заданий на проверку осмысленного чтения.

**Тема 4. «От алхимии к созданию Периодического закона» 4 ч**

***Теория (2ч):*** Зарождение химии. Алхимия. Теория флогистона. Создание химической номенклатуры. Органическая химия. Главные законы химии. Периодический закон и законы химического равновесия

***Практическое занятие (2ч):***

Работа с адаптированными текстами по истории изучения одного из химических элементов, выполнение заданий на проверку осмысленного чтения.

Модуль «Основы измерений» (16 часов)

**Тема 1 «Измерения и измерительные системы» 4 ч**

***Теория (2 ч).*** Для чего нужны измерения. Человек как часть измерительной системы. Что такое измерение. Принципы измерений величин, характеризующих человеческий организм.

***Практическое задание (2ч):*** выполнение серии измерений частоты сердечных сокращений в спокойном состоянии и после внешнего эмоционального и физического воздействия

## **Тема 2 «Прямые и косвенные измерения. Эталоны и меры» 4 ч**

*Теория (2ч):* Прямые и косвенные измерения. Эталоны и меры. Методы измерения времени и пространственных величин

*Практическое занятие (2ч):* Изготовление солнечных часов и измерение длины тени

## **Тема 3 «Обработка результатов серии измерений» 4 ч**

*Теория (2ч):* Обработка результатов серий измерений. Понятия «серия измерений», «однородная» и «неоднородная» серии измерений. Алгоритмы обработки результатов нескольких серий измерений.

*Практическое занятие (2ч):* выполнение серии наблюдений за ростом колоний микроорганизмов, измерение пространственных размеров колонии, оценка динамики роста

## **Тема 4 «Погрешность и ошибка измерений» 4 ч**

*Теория (2ч)* Классификация и типы ошибок. Обработка измерений.

*Практическое занятие (2ч)* Применение алгоритма определения погрешности прямого и косвенного измерения при вычислении значения плотности веществ

## Модуль «Методика и техника постановки эксперимента» 16 ч

### **Тема 1 Подготовка к проведению эксперимента. Гипотеза исследования**

*Теория (2ч)* Структура исследовательской деятельности от идеи до первых шагов

*Практическое задание (2 ч)* Выделение из описания эксперимента основных его структурных элементов. Формулирование гипотезы из идеи

### **Тема 2. Программа эксперимента и ее составляющие**

*Теория (2ч)* План или программа: как назвать и в чем отличие?

*Практическое задание (2 ч)* Тренинг: «Что наблюдал ученый?» (воссоздание программы исследования по рабочим записям)

### **Тема 3. Ведение протокола исследования**

*Теория (2ч)* Оформление результатов исследования: условия эксперимента, составление таблиц результатов

*Практическое задание (2 ч)* Оформление результатов исследования на конкретном примере: условия эксперимента, составление таблиц результатов, анализ протоколов исследования других экспериментаторов

#### **Тема 4. Формы обмена научной информацией**

*Теория (2ч)* Как распространяется научное знание?

*Практическое задание (2 ч)* Знакомство с научной и научно-популярной литературой. Рецензирование и аннотирование источников информации

### Модуль «Создание игр естественнонаучной тематики» 24 ч

#### **Тема 1. Форматы проведения настольных игр и их особенности (6ч)**

*Теория (2ч):* Понятие игры, правил. Классификация игр по форме, по объекту и по результату. Три фокуса создания игры: механика, техника и практика игр. Критерии разработки. Устройство игры.

#### *Практическое занятие (4ч):*

Использование игровой механики классической «бродилки» для создания игры описывающей процессы в организме человека.

#### **Тема 2. Виды игровых механик. (6ч)**

*Теория (2ч):* Проверка игровой механики на соответствие целям игры, работа с фокус-группами

#### *Практическое занятие (4ч):*

Использование карточной игровой механики по созданию игры «Хронограф научных открытий»

#### **Тема 3. Поиск метафоры игры, отражающей ее основной замысел (6ч)**

*Теория (2ч):* Понятие метафоры игры. Отражение метафоры в оформлении игры: поле, карточки и другие элементы

#### *Практическое занятие (4 ч):*

Создание игры конструированной механики для групповой коммуникации на усвоение естественнонаучной терминологии

#### **Тема 4. Виды дизайнерского оформления настольной игры (6 ч)**

*Теория (2 ч):* Виды дизайна и их влияние на функциональность игры.

*Практическое занятие (4ч):*

Создание карточной игры на обмен и усложнение структуры по типу «Эволюции»

Модуль «Методика подготовки презентации проекта (работы)» 24 часа

#### **Тема 1. Что такое презентация?**

*Теория (2ч):* Понятие презентации. Виды презентаций.

*Практическое занятие (4ч):* Инструменты для создания презентации.

#### **Тема 2. Что видит зритель?**

*Теория (2ч):* Особенности восприятия визуальной информации человеком.

*Практическое занятие (4ч):* Визуальное оформление смыслов в презентации.

#### **Тема 3. Диаграммы и графики**

*Теория (2ч):* Способы построения графиков и диаграмм в различных программах

*Практическое занятие (4ч):* Отображение полученных результатов в виде графика, диаграммы и т.д.

#### **Тема 4. Структура выступления**

*Теория (2ч):* Понятие «выступления», его задачи и структура.

*Практическое занятие (4ч):* Подготовка защиты проекта

### Литература для педагогов:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2004.
2. Белясова, Н.А. Микробиология / Н.А. Белясова. - Минск: Высшэйшая школа, 2012. - 442 с.
3. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. - М.: МГУ, 2011. - 480 с.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Соловьев С.Н., Маскаев Ф.Н. Общая химия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. – М.: Просвещение, 2005.
5. Госманов, Р.Г. Микробиология / Р.Г. Госманов и др. - СПб.: Лань, 2011. - 496 с.
6. Дегтярева Т.Г., Осинская А.А., Афанасьева О.Г. Анатомия сердца. - Якутск, 2005г
7. Ивчатов, А.Л. Микробиология: Монография. / А.Л. Ивчатов. - М.: АСВ, 2013. - 120 с.
8. Кларк Дэвид П., "Микробы, гены и цивилизация", М.: Эксмо, 2011.
9. Кононович Э.В., Мороз В.И. "Общий курс астрономии". - М.: Едиториал УРСС, 2004.
10. Микробиология: учебник / Под ред. Зверева В.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с.
11. Нетрусов, А.И. Микробиология / А.И. Нетрусов. - М.: Academia, 2010. - 192 с.
12. Рыбальченко, О Микробиология, вирусология и / О Рыбальченко. - СПб.: Спецлит, 2018. - 81 с.
13. Сапин М.Р., Брыскина З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков: Учеб. пособ. для студ. пед. вузов. - М.: Издательский центр «Академия», 2004.
14. Сурдин В.Г. "Астрономические задачи с решениями". - М.: УРСС, 2010.
15. Физиология человека/ Под ред. член-корр. АМН СССР Г.И. Косицкого. М.: Медицина, 1985.



### Литература для учащихся:

1. А.М. Никольский. "Занимательная физиология". Л., Время, 1930 (первое издание); М-СПб, Терра-Книжный клуб, 2010.
2. Беляев, С.А. Микробиология: Учебное пособие / С.А. Беляев. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.
3. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Выдающиеся химики мира. – М.: Химия, 1991.
4. Гусев Е.Б., Сурдин В.Г. "Расширяя границы Вселенной: история астрономии в задачах". - М.: МЦНМО, 2003.
5. Джессика Снайдер Сакс «Микробы хорошие и плохие». АСТ, 2013.
6. Емцев, В.Т. Микробиология: Учебник для бакалавров / В.Т. Емцев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 445 с.
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002.
8. Липунов В.М. "В мире двойных звезд". - М.: УРСС, 2009.
9. Н.Б. Коростелев «Занимательная микробиология». М., Знание, 1967.
10. Перельман Я.И. "Занимательная астрономия". - М.: УРСС, 2008.
11. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие / А.Ю. Просеков. - СПб.: Просп. Науки, 2012. - 320 с.
12. С.Ю. Афонькин. "Анатомия человека. Школьный путеводитель". Балтийская книжная компания. 2007.
13. Школьная астрономия Петербурга (<http://school.astro.spbu.ru>)
14. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. / Под ред. В.А. Володина – М.: Аванта+, 2000.
15. Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. - М.: Аванта+, 2007.

