

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ КАК  
СПОСОБ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 272 группы

направления 44.04.01 Педагогическое образование (профиль Информатика)

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Забелкиной Елизаветы Александровны

Научный руководитель

старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Е. Е. Лапшева.

Зав. кафедрой

доцент кафедры, к.ф.-м.н

\_\_\_\_\_

М.В. Огнева

Саратов 2021

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Через решение задач, используя любой язык программирования, школьник развивает вычислительное мышление. Вычислительное мышление помогает учащимся развивать навыки решения задач, креативное мышление, умение учиться и навыки совместной работы, также данный вид мышления является эффективным инструментом подготовки школьников к сдаче единого государственного экзамена по информатике. **Таким образом, актуальность исследования заключена в необходимости разработки комплекса задач по программированию с сюжетным условием для развития вычислительного мышления.**

**Степень изученности проблемы.** Рассмотрение научной литературы по теме вычислительное мышление. Анализ УМК различных авторов:

- Хеннер Е.К. Развитие вычислительного мышления в системе целей общего образования;
- Рубинштейн С.Л.// «О мышлении и путях его исследования» - Академия наук СССР, институт философии;
- Босова Л.Л., Босова А.Ю. УМК «Информатика», 7-9 классы;
- Угринович Н.Д. УМК «Информатика», 7-9 классы;
- Поляков К.Ю., Еремина Е.А. УМК «Информатика», 7-9 классы.

А также в статьях:

- Вычислительное мышление: Новый способ решать сложные задачи / Пол Керзон, Питер Макоуэн: Пер. с англ. – М: Альпина Паблишер, 2018. – 266 с;
- Хеннер Е.К. Вычислительное мышление / Е.К. Хеннер // ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА. – Екатеринбург: «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2016, С. 18-23;
- Сорокина, Н. А. Python как основной язык программирования в средней школе / Н. А. Сорокина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 5 (243). — С. 15-16;

- Лапшева Е.Е, Огнева М.В. Программирование как инструмент решения олимпиадных задач по теоретической информатике / Е.Е. Лапшева, М.В. Огнева // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2018. – С. 95.

**Новизна представленного исследования** данного исследования заключается в создании подхода к повышению уровня вычислительного мышления учащихся при помощи сюжетных заданий по программированию.

**Практическая значимость работы** представленного исследования заключается в разработке комплекса задач для уроков информатики для развития вычислительного мышления, используя язык программирования Python.

**Программа исследования включала следующие этапы:**

- Анализ литературы по развитию вычислительного мышления в школе. Сравнительный анализ типов мышления (вычислительное, алгоритмическое и операциональное). Использование таксономии Блума при развитии вычислительного мышления

- Анализ литературы по проблеме преподавания программирования в основной школе (7-9 класс)

- Изучение методики преподавания языка программирования Python в основной школе

- Создание банка заданий по программированию на основе анализа программы физики и математики за 7, 8 классов

- Подготовка эксперимента. Разработка материалов входного и выходного контроля для обоих классов, с учетом способов представления информации учащимся

**Объект исследования:** курс программирования в основной школе.

**Предмет исследования:** обучение программированию школьников восьмых классов.

**Цель исследования:** определение влияния задач с сюжетным условием на способы и уровни развития вычислительного мышления у школьников, через решение задач по программированию.

**Задачи исследования:**

- Изучение научных материалов на способы и пути развития вычислительного мышления у учащихся.
- Проведение сравнительного анализа различных видов мышлений, установка общих и отличительных свойств.
- Анализ литературы по проблеме изучения и наличия тем по программированию.
- Поиск и анализ различных платформ с автоматической проверкой задач по программированию.
- Изучение методики успешного преподавания в средней школе языка программирования Python.
- Создание банка заданий по изученным темам на уроках физики и математике.
- Подготовка и проведения эксперимента, разработка заданий для входного и выходного контроля. Подведение итогов.

**Методология и методы исследования.** При написании дипломного исследования были применены следующие методы исследования:

- теоретические – теоретический анализ научной литературы по изучаемой проблеме;
- эмпирические – педагогическое наблюдение.

**Структура дипломного исследования** включает в себя введение, главу «Анализ литературы по развитию вычислительного мышления в школе», главу «Анализ литературы по проблеме преподавания программирования в основной школе (7-9 класс)», главу «Изучение методики преподавания языка программирования Python в основной школе», главу «Создание банка заданий по программированию на основе анализа программы физики и математики за 7, 8 классов», главу «Подготовка

эксперимента. Разработка материалов входного и выходного контроля для  
обоих классов, с учетом способов представления информации  
учащимся», заключение, приложение, список используемых источников.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается выбор темы работы, ее актуальность, научная новизна, определяются объект и предмет научного исследования, формулируются цель и задачи работы.

**Первая глава** «Анализ литературы по развитию вычислительного мышления в школе» проводится анализ литературы, посвященной изучению и развитию вычислительного мышления. Был произведен анализ трех видов мышлений (вычислительное, алгоритмическое, операциональное)

Было выявлено, что вычислительное мышление является более общим термином, оно включает в себя и алгоритмическое, и логическое, а также научное мышление. Но, по своей сути, эти два термина тесно связаны между собой.

**Вторая глава** «Анализ литературы по проблеме преподавания программирования в основной школе (7-9 класс)» посвящена анализу УМК различных авторов:

1. УМК Л.Л. Босовой
2. УМК Н.Д. Угриновича
3. УМК К.Ю. Полякова

Проанализировав данные УМК пришли к выводу, что для развития вычислительного мышления, по нашему мнению, большую роль играют формулировки заданий по программированию, которые решаются школьниками. Для активизации фантазии и творческой составляющей мышлений необходимо осуществить поиск математической модели, с помощью которой эта задача будет решена. Выбор УМК зависит не только от учителя, но от него зависит какие задачи школьники будут решать на уроках информатики.

**Третья глава** «Изучение методики преподавания языка программирования Python в основной школе»

изучаются нюансы работы с данным языком программирования, делается сравнительный анализ в пользу данного языка, анализируется банк

заданий ЕГЭ, к некоторым заданиям различного типа предлагается решение. В главе приведено подробное описание комплекта материалов для создания задачи с автоматической проверкой и особенности создания этого комплекта.

В результате чего, был сделан вывод, что Python, в отличие от других языков программирования, используемых на производстве и в обучении, является языком быстрого решения задач, которые не требуют высокого быстродействия. Это язык программирования для создания прототипов – быстрой «черновой» реализации базовой функциональности программы. Это позволяет использовать данный язык, например, для решения задач в Государственной итоговой аттестации.

**Четвертая глава** «Создание банка заданий по программированию на основе анализа программы физики и математики за 7, 8 классов»

анализируются УМК по физике и математике, создается банк заданий.

В результате чего, был сделан вывод, что решение задач по программированию на темы из курса физики или математики благоприятно влияют не только на развитие вычислительного мышления у школьников, но и способствует увеличению интереса к данным предметам.

**Пятая глава** «Подготовка эксперимента. Разработка материалов входного и выходного контроля для обоих классов, с учетом способов представления информации учащимся»

описывается подготовка и проведение эксперимента.

В результате чего, был сделан вывод, что задачи с сюжетным условием благоприятно влияют на развитие вычислительного мышления у школьников.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был исследована возможность развития вычислительного мышления на уроках информатики, решая задачи по программированию на Python.

В ходе работы были решены следующие задачи: проведен сравнительный анализ учебников на наличие тем, связанных с программированием; изучены различные платформы с автоматической проверкой решений; систематизированы задания ЕГЭ по уровню сложности; проведен тщательный анализ задачника school.sgu.ru на наличие тем для подготовки к ЕГЭ; пополнен банк заданий задачника по теме «Двумерные массивы» изучена литература по развитию вычислительного мышления в школе; проанализированы различные виды мышлений, установить сходства и различия; изучена литература, связанная с классификацией критериев оценивания полученных знаний, используя таксономию Блума; проанализированы УМК по информатике, сделаны выводы о наличии тем для подготовки к ЕГЭ (Единому Государственному Экзамену); изучены методики преподавания языка программирования Python; создан банк заданий по программированию на основе тем из курса физики и математики за 7 и 8 классы; подготовлен и проведен эксперимент.

Для выполнения практической части выпускной квалификационной работы магистранта был разработан комплект задач по темам из курса физики и математики.

В работе сделан вывод, что решение задач с сюжетным условием дает возможность развития вычислительного мышления.

Промежуточные результаты работы были представлены на конференции: IX Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании» «ИТО-Саратов-2020», проходившей в Саратове с 30 по 31 октября 2020 года, с темой «Как программирование поможет в решении задач по физике. Метапредметная связь между предметами школьной программы».



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вычислительное мышление: Новый способ решать сложные задачи / Пол Керзон, Питер Макоуэн: Пер. с англ. – М: Альпина Паблишер, 2018. – 266 с.
2. Papert, Seymour. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc., 1980.
3. Wing, J.M. Computational thinking. Commun. ACM 49, 3 (Mar. 2006), 33–35.
4. Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking. Committee for the Workshops on Computational Thinking; National Research Council. 2010 The National Academic Press. 2010 115 p. [Электронный ресурс]. – URL: <http://nap.edu/12840>
5. Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle, Bobbi J. Young, Jim Conallen, Kelli A. Houston. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Addison-Wesley. 2007 691 p.
6. Хеннер Е.К. Вычислительное мышление / Е.К. Хеннер // ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА. – Екатеринбург: «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2016, С. 18-23.
7. Хеннер Е.К. Развитие вычислительного мышления в системе целей общего образования / Е.К. Хеннер // Краевая конференция «Цифровизация экономики и общества: вызов для системы образования» – Пермь, ПГНИУ, 7 ноября 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://math.psu.ru/wp-content/uploads/Razvitie-vychislitelnogo-myshleniya-v-sisteme-tselej-obshhego-obrazovaniya.-Materialy-konferentsii-TSifrovizatsiya-ekonomiki-i-obshhestva-vyzov-dlya-sistemy-obrazovaniya-2018.pdf>
8. Papert, Seymour. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc., 1980.
9. Рубинштейн С.Л.// «О мышлении и путях его исследования» - Академия наук СССР, институт философии, Москва, 1958, С. 29-30. [Электронный ресурс]. – URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10087191>

10. Ch.Tart. Waking Up: Overcoming the Obstacles to Human Potential. Boston: Shambhala, 1987 М.: Издательство Трансперсонального Института, 1997, [Электронный ресурс]. – URL: <http://ligis.ru/psylib/090417/books/tartc01/index.htm> (глава 5)

11. Хеннер Е.К. Развитие вычислительного мышления в системе целей общего образования / Е.К. Хеннер // Краевая конференция «Цифровизация экономики и общества: вызов для системы образования» – Пермь, ПГНИУ, 7 ноября 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://math.psu.ru/wp-content/uploads/Razvitie-vychislitelnogo-myshleniya-v-sisteme-tselej-obshhego-obrazovaniya.-Materialy-konferentsii-TSifrovizatsiya-ekonomiki-i-obshhestva-vyzov-dlya-sistemy-obrazovaniya-2018.pdf>

12. Papert, Seymour. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc., 1980.

13. Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking. Committee for the Workshops on Computational Thinking; National Research Council. 2010 The National Academic Press. 2010 115 p. [Электронный ресурс]. – URL: <http://nap.edu/12840>

14. Еремеева Н.Н. Формирование вычислительного мышления в школьников в ходе групповой работы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-algoritmicheskogo-myshleniya-u-shkolnikov-v-hode-grupповой-raboty/viewer>

15. Franc Lucas, The Basics of Computational Thinking, 14 Mar 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <https://webdesign.tutsplus.com/ru/articles/the-basics-of-computational-thinking--cms-30172>

16. Газейкина А. И. Стили мышления и обучение программированию студентов педагогического вуза // Информационные технологии в образовании. 2006. URL: <http://ito.edu.ru/2006/Moscow/I/1/I-1-6371.html>

17. Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1, the Cognitive Domain (Bloomet al., 1956), [Электронный ресурс]. – URL: [https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=12&\\*=mR](https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=12&*=mR)

%2BOgAcWpdmd6TE5qYuPEytj5ap7InVybcI6Imh0dHBzOi8vd3d3LnVreS5lZHUvfnJzYW5kMS9jaGluYTIwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjBldCUyMGFsJTIwLVRheG9ub215JTIwb2YIMjBFZHVjYXRpb25hbCUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmIiwidGl0bGUiOiJCbG9vbSBldCBhbCAtVGF4b25vbXkgb2YgRWR1Y2F0aW9uYWwgT2JqZWN0aXZlcy5wZGYiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidWlkIjoiMCIslInRzIjoxNjIwNjQ1NzUyNTEyLCJ5dSI6IjgzNTc2MzE2MDE2MjA2MjYwOTUuLCJzZXJwUGFyYW1zIjoibGFuZz1lbiZ0bT0xNjIwNjQ1NzUwJnRsZD1ydSZuYW11PUJsb29tK2V0K2FsKy1UYXhvb29teStvZitFZHVjYXRpb25hbCtPYmp1Y3RpdmVzLnBkZiZ0ZXh0PVRheG9ub215K29mK0VkdWNhdGlvb2FsK09iamVjdGl2ZXMIM0ErSGFuZGJvb2srMSUyQyt0aGUrQ29nbml0aXZIK0RvbWFpbisIMjhCbG9vbWV0K2FsLiUyQysxOTU2JnVybd1odHRwcyUzQS8vd3d3LnVreS5lZHUvfnJzYW5kMS9jaGluYTIwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjUyMGV0JTI1MjBhbCUyNTIwLVRheG9ub215JTI1MjBvZiUyNTIwRWR1Y2F0aW9uYWw1MjUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmImxyPTE5NCZtaW11PXBkZiZsMTBuPXJ1JnNpZ249Y2ZkMmJlZGE3ZjYzMzc1OWU0YTI1NjU2ZTY1YjQ2YWQma2V5bm89MCJ9&lang=en

18. Мурзагалиева А.Е., Утегенова Б.М. Сборник заданий и упражнений. Учебные цели согласно таксономии Блума / А.Е. Мурзагалиева, Б.М. Утегенова. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» Центр педагогического мастерства, 2015 – 54 с. [Электронный ресурс]. – URL: [https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=16&\\*=SjEwjy5a7KOOSncpmNpmYCL2SOx7InVybcI6Imh0dHBzOi8va3N0Lm5pcy5lZHUua3ovd3AtY29udGVudC91cGxvYWRzLzlwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjBldCUyMGFsJTIwLVRheG9ub215JTIwb2YIMjBFZHVjYXRpb25hbCUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmIiwidGl0bGUiOiJCbG9vbSBldCBhbCAtVGF4b25vbXkgb2YgRWR1Y2F0aW9uYWwgT2JqZWN0aXZlcy5wZGYiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidWlkIjoiMCIslInRzIjoxNjIwNjQ1NzUyNTEyLCJ5dSI6IjgzNTc2MzE2MDE2MjA2MjYwOTUuLCJzZXJwUGFyYW1zIjoibGFuZz1ydSZ0bT0xNjIwNjQ1NzUwJnRsZD1ydSZuYW11PUJsb29tK2V0K2FsKy1UYXhvb29teStvZitFZHVjYXRpb25hbCtPYmp1Y3RpdmVzLnBkZiZ0ZXh0PVRheG9ub215K29mK0VkdWNhdGlvb2FsK09iamVjdGl2ZXMIM0ErSGFuZGJvb2srMSUyQyt0aGUrQ29nbml0aXZIK0RvbWFpbisIMjhCbG9vbWV0K2FsLiUyQysxOTU2JnVybd1odHRwcyUzQS8vd3d3LnVreS5lZHUvfnJzYW5kMS9jaGluYTIwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjUyMGV0JTI1MjBhbCUyNTIwLVRheG9ub215JTI1MjBvZiUyNTIwRWR1Y2F0aW9uYWw1MjUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmImxyPTE5NCZtaW11PXBkZiZsMTBuPXJ1JnNpZ249Y2ZkMmJlZGE3ZjYzMzc1OWU0YTI1NjU2ZTY1YjQ2YWQma2V5bm89MCJ9&lang=en](https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=16&*=SjEwjy5a7KOOSncpmNpmYCL2SOx7InVybcI6Imh0dHBzOi8va3N0Lm5pcy5lZHUua3ovd3AtY29udGVudC91cGxvYWRzLzlwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjBldCUyMGFsJTIwLVRheG9ub215JTIwb2YIMjBFZHVjYXRpb25hbCUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmIiwidGl0bGUiOiJCbG9vbSBldCBhbCAtVGF4b25vbXkgb2YgRWR1Y2F0aW9uYWwgT2JqZWN0aXZlcy5wZGYiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidWlkIjoiMCIslInRzIjoxNjIwNjQ1NzUyNTEyLCJ5dSI6IjgzNTc2MzE2MDE2MjA2MjYwOTUuLCJzZXJwUGFyYW1zIjoibGFuZz1ydSZ0bT0xNjIwNjQ1NzUwJnRsZD1ydSZuYW11PUJsb29tK2V0K2FsKy1UYXhvb29teStvZitFZHVjYXRpb25hbCtPYmp1Y3RpdmVzLnBkZiZ0ZXh0PVRheG9ub215K29mK0VkdWNhdGlvb2FsK09iamVjdGl2ZXMIM0ErSGFuZGJvb2srMSUyQyt0aGUrQ29nbml0aXZIK0RvbWFpbisIMjhCbG9vbWV0K2FsLiUyQysxOTU2JnVybd1odHRwcyUzQS8vd3d3LnVreS5lZHUvfnJzYW5kMS9jaGluYTIwMTgvdGV4dHMvQmxvb20lMjUyMGV0JTI1MjBhbCUyNTIwLVRheG9ub215JTI1MjBvZiUyNTIwRWR1Y2F0aW9uYWw1MjUyME9iamVjdGl2ZXMucGRmImxyPTE5NCZtaW11PXBkZiZsMTBuPXJ1JnNpZ249Y2ZkMmJlZGE3ZjYzMzc1OWU0YTI1NjU2ZTY1YjQ2YWQma2V5bm89MCJ9&lang=en)

x1bWEuLVNib3JuaWstemFkYW5pai1pLXVwcmF6aG5lbmlqLnBkZiZ0ZXh0PS  
VEMSU4MiVEMCVCMCVEMCVCQSVEMSU4MSVEMCVCRSVEMCVCRC  
VEMCVCRCVEMCVCQyVEMCVCOCVEMSU4RisIRDAIQjEIRDAIQkIIRDEI  
ODMIRDAIQkMIRDAIQjAmdXJsPWh0dHBzJTNBLy9rc3QubmlzLmVkdS5rei9  
3cC1jb250ZW50L3VwbG9hZHMvMjAxOC8wMi9VY2hlYm55ZS10c2VsaS1zb  
2dsYXNuby10YWtzb25vbWlpLUJsdW1hLi1TYm9ybmlrLXphZGFuaWotaS1lc  
HJhemhuZW5pai5wZGYmbHI9MTk0Jm1pbWU9cGRmJmwxMG49cnUmc2lnbj  
1iZjQyYTVjYTI5NmRhM2MyNWNkYzRiYjU1MjZjNDE1NSZrZXlubz0wIn0%  
3D&lang=ru

19. Лебедева М.Б., Шилова О.Н. // Развитие мышления учащихся средствами информационных технологий: программа Intel «Обучение для будущего»: учеб.- методическое пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 540200 (050200) «Физикоматематическое образование» / [под ред. Е. Н. Ястребцева ; пер. с англ. Ники Кожевниковой, Дмитрия Ханина, Татьяны Кнышевой]. – М: Интуит.ру, 2006. – 168 с. : ил. - (Учебно-методическое пособие)? Электронный ресурс]. – URL: [https://pkgh.edu.ru/metodrazrab/razv\\_mishl.pdf](https://pkgh.edu.ru/metodrazrab/razv_mishl.pdf)

20. Симонов, В.П. Педагогический менеджмент Учебное пособие. М., 1997 - 264 с.

21. Симонов, В.П. Директору школы об управлении учебно-воспитательным процессом. – М., 1987.

22. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М., 1989.

23. Беспалько, В.П., Татур, Ю.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса. – М., 1991.

24. Максимова, В.Н. Акмеология: новое качество образования. Кн. для педагогов. – СПб., 2002.

25. Скаткин, М.Н. О повышении эффективности урока. Методические рекомендации для учителей. – М., 1986.

26. Босова Л.Л., Босова А.Ю. УМК «Информатика», 7-9 классы.

[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lbz.ru/books/698/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

27. Угринович Н.Д. УМК «Информатика», 7-9 классы. [Электронный ресурс]. – URL: <http://lbz.ru/books/754/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

28. Поляков К.Ю., Еремина Е.А. УМК «Информатика», 7-9 классы. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lbz.ru/books/752/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

29. Общественные обсуждения и экспертиза Концепции учебного предмета «Информатика». [Электронный ресурс]. – URL: <https://infdiscussion.itmo.ru/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

30. CODE FORCES, задачи для тренировок. [Электронный ресурс]. – URL: <https://codeforces.com/problemset/problem/4/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

31. Самые популярные языки программирования// Общие вопросы. Программирование. Языки программирования. [Электронный ресурс]. – URL: <https://noblefox.ru/samyepopulyarnyyeyazyki-programmirovaniya/?attempt=1>. Загл. с экр. Яз. Рус.

32. Сорокина, Н. А. Python как основной язык программирования в средней школе / Н. А. Сорокина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 5 (243). — С. 15-16. — URL: <https://moluch.ru/archive/243/56193/>

33. Леонов А.Г., Первин Ю.А. Роль и место темы «Элементы программирования» в общем школьном информатическом образовании // Компьютерные инструменты в образовании. Информатизация образования. — СПб. : ЦПО, 1999. — №5. — 64 с.

34. Обзор инструментов разработчиков. [Электронный ресурс]. – URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2018/#developer->. Загл. с экр. Яз. Рус.

35. Обзор инструментов разработчиков. [Электронный ресурс]. – URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2018/#developer-profile>. Загл. с экр. Яз. Рус.

36. Python или нет? // Кворкинг, мероприятия и сообщество. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tceh.com/post/pochemu-vybirayut-python/>. Загл. с экр. Яз. Рус.

37. Лапшева Е.Е, Огнева М.В. Программирование как инструмент решения олимпиадных задач по теоретической информатике / Е.Е. Лапшева, М.В. Огнева // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2018. – С. 95.

38. Галян С.В. Метапредметный подход в обучении школьников // Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ. – Сургут: РИО СурГПУ, 2014. — 18 с.

39. Перышкин А.В. УМК «Физика» 7 класс [Электронный ресурс]. – URL: <https://multiurok.ru/files/rabochaia-programma-po-fizike-7-klass-fgos-peryshk.html>. Загл. с экр. Яз. Рус.

40. Геометрия. 7-9 классы: учеб. Для образовательных организаций / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 2е. изд. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2YH4n-p-TLDTnBSdnBCQW9FX1U/view>

41. Алгебра. 8 класс: учеб. Для образовательных организаций с прил. на электрон. носителе / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2013. – 287 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2FJFuPO4g4wR2Z1RTlvYmZfc2s/view>