

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 21  
с УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ г. о.НАЛЬЧИК**

360009, КБР, г. о.Нальчик, ул. Тимирязева, 7  
ОГРН 1020700750333

Телефон: (8662) 91-16-19, 91-17-29  
КПП 072601001

e-mail: sch21nl@mail.ru  
Сайт: [www.школа21нальчик.рф](http://www.школа21нальчик.рф)

**Рабочая программа учебного предмета  
«Геометрия (углубленный уровень)»  
ФГОС СОО**

**МКОУ  
"СОШ №21"**

**Подписано электронной подписью  
31.08.2023 20:31**

**директор**

**Казакова Зухра Магаметовна**

**0711038298-18-1694199154-20230908-250-5-2152-34**

**Нальчик, 2023**

Пояснительная записка.

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» школьного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями курса «Геометрии» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте

среднего общего образования требование «уметь оперировать понятиями», релевантных геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи. Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне - 170 часов: в 10 классе - 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе - 68 часов (2 часа в неделю).

Содержание обучения в 10 классе.

Прямые и плоскости в пространстве.

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники.

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве.

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Содержание обучения в 11 классе.

Тела вращения.

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве.

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Геометрия». К концу 10 класса обучающийся научится:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации

на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Геометрия». К концу 11 класса обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО КУРСУ «ГЕОМЕТРИЯ»

10 класс

| №   | Наименование<br>раздела<br>и<br>программы   | Количество часов |                |                | Виды деятельности   | Виды контроля | Электронные ресурсы |
|---|---|------------------|----------------|----------------|---|---------------|---------------------|
|   |   | всего            | контр.<br>раб. | практ.<br>раб. |   |               |                     |
| Раздел 1. Введение в стереометрию-23 часа |   |                  |                |                |   |               |                     |
| 1.1.                                      | Основные понятия стереометрии и правила изображения пространственных фигур на плоскости | 4                |                |                | Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы построения сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. Решать стереометрические задачи: на |               |                     |
| 1.2.                                      | Многогранники и их изображение на плоскости   | 2                |                |                |   |               |                     |
| 1.3.                                      | Аксиомы стереометрии и следствия из них   | 3                |                |                |   |               |                     |
| 1.4.                                      | Сечения многогранников (пирамиды, куба, призмы)   | 4                |                |                |   |               |                     |
| 1.5.                                      | Метод следов при построении сечений   | 3                |                |                |   |               |                     |
| 1.6.                                      | Построение сечений в  | 4                |                |                |   |               |                     |

|  |  |   |   |  |  |               |  |
|--|--|---|---|--|--|---------------|--|
|  | пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах  |   |   |  | определение вида сечения и нахождение его площади.   |               |  |
| 1.7.   | Повторение планиметрии: теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии. | 2 |   |  | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления отрезка на $n$ равных частей.   |               |  |
| 1.8.   | Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии. Сечения»  | 1 | 1 |  | Теорема Менелая. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников. Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий | контр. работа |  |
| <b>Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве – 6 часов</b> |  |   |   |  |  |               |  |
| 2.1.   | Взаимное расположение прямых в пространстве  | 1 |   |  | Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя  |               |  |
| 2.2.   | Параллельные прямые в пространстве.  | 3 |   |  |  |               |  |



|      |  |   |  |  |   |  |  |
|------|--|---|--|--|---|--|--|
| 2.3. | Параллельное проектирование.   | 1 |  |  | примеры из реальной жизни. Доказывать   |  |  |
| 2.4. | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве | 1 |  |  | теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых. Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением |  |  |

|   |  |   |  |   |   |  |
|---|--|---|--|---|---|--|
|   |  |   |  | <p>прямых в пространстве.<br/>Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве.<br/>Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.<br/>Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии.<br/>Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов.<br/>Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы</p> |   |  |
| Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве – 8 часов |  |   |  |   |   |  |
| 3.1.  | Параллельность прямой и плоскости в пространстве.<br>Признак | 4 |  |   | Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя |  |

|      |   |   |  |  |   |  |  |
|------|---|---|--|--|---|--|--|
|      | параллельности прямой и плоскости.<br>Свойства параллельности прямой и плоскости. |   |  |  | соответствующие примеры из реальной жизни.<br>Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.  |  |  |
| 3.2. | Параллельные плоскости.<br>Признаки параллельности двух плоскостей.               | 4 |  |  | Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.<br>Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.<br>Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.<br>Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.<br>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.<br>Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве;<br>моделировать |  |  |

|  |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
|  |  |   |  |  | реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии   |  |  |
| Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве – 25 часов |  |   |  |  |  |  |  |
| 4.1.   | Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. | 4 |  |  | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. |  |  |
| 4.2.   | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.  | 3 |  |  | Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью  |  |  |
| 4.3.   | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.   | 2 |  |  | прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему,  |  |  |
| 4.4.   | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.   | 2 |  |  | выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности   |  |  |
| 4.5.   | Теорема о трёх перпендикулярах   | 2 |  |  | прямой, проходящей через данную точку и  |  |  |
| 4.6.   | Угол между скрещивающимися прямыми.  | 1 |  |  | перпендикулярной к данной плоскости. Изобразить взаимно  |  |  |
| 4.7.   | Ортогональное проектирование   | 2 |  |  | перпендикулярные прямую и плоскость.   |  |  |
| 4.8.   | Построение сечений куба, призмы,   | 3 |  |  | Формулировать свойство перпендикуляра по   |  |  |

|       |   |   |   |  |  |                  |  |
|-------|---|---|---|--|--|------------------|--|
|       | правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.   |   |   |  | отношению к плоскости. Получать представление о значении перпендикуляра для  |                  |  |
| 4.9.  | Правильные многогранники. Расчёт расстояния от точки до плоскости.  | 3 |   |  | других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая   |                  |  |
| 4.10. | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой, сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний. | 2 |   |  | обстановка). Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах  |                  |  |
| 4.11. | Контрольная работа № 2 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»   | 1 | 1 |  | и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций. Сравнить | контр.ра<br>бота |  |

|                                   |  |   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|
|                                   |  |   |  |  | и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. |  |  |
| Раздел 5. Углы и расстояния – 16ч |  |   |  |  |  |  |  |
| 5.1.                              | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов, угол между скрещивающимися прямыми в пространстве | 3 |  |  | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла.  |  |  |
| 5.2.                              | Двугранный угол<br>Свойство линейных углов двугранного угла  | 1 |  |  | Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры.   |  |  |
| 5.3.                              | Перпендикулярность плоскости.  | 2 |  |  | Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей.   |  |  |
| 5.4.                              | Прямоугольный параллелепипед   | 2 |  |  |  |  |  |
| 5.5.                              | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.  | 3 |  |  | Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности   |  |  |
| 5.6.                              | Расстояние от  | 2 |  |  |  |  |  |

|                                   |  |   |   |  |   |               |  |
|-----------------------------------|--|---|---|--|---|---------------|--|
|                                   | точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости  |   |   |  | плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти   |               |  |
| 5.7.                              | Трехгранный угол, неравенство для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла | 1 |   |  | плоскостям. Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. |               |  |
| 5.8.                              | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.  | 1 |   |  | Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с  |               |  |
| 5.9.                              | Контрольная работа № 3 «Углы и расстояния»   | 1 | 1 |  | перпендикулярностью прямых и плоскостей. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.   | контр. работа |  |
| Раздел 6. Многогранники - 7 часов |  |   |   |  |   |               |  |

|   |   |   |   |  |  |               |  |
|---|---|---|---|--|--|---------------|--|
| 6.1   | Пирамида. Виды пирамид.<br>Правильная пирамида  | 2 |   |  | Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии.   |               |  |
| 6.2.  | Призма. Прямая и наклонная призмы.<br>Правильная призма.  | 2 |   |  | Анализировать решение задачи.<br>Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами;   |               |  |
| 6.3.  | Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб  | 1 |   |  | восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям.   |               |  |
| 6.4.  | Выпуклые многогранники.<br>Теорема Эйлера.<br>Правильные и полуправильные многогранники.                | 2 |   |  | Доказывать свойства выпуклого многогранника.<br>Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой;  |               |  |
| 6.5.  | Контрольная работа № 4<br>«Многогранники»   | 1 | 1 |  | исследовать возможности получения результата при варьировании данных. Доказывать свойства правильных многогранников.<br>Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников. | контр. работа |  |
| Раздел 7. Векторы в пространстве – 12 часов |   |   |   |  |  |               |  |
| 7.1.  | Понятие вектора на плоскости и в пространстве.<br>Сумма и разности векторов.<br>Правило параллелепипеда | 4 |   |  | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.<br>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве;  |               |  |
| 7.2.  | Умножение вектора на число<br>Разложение вектора по базису  | 2 |   |  | компланарные векторы. Приводить  |               |  |



|      |   |   |  |  |  |  |  |
|------|---|---|--|--|--|--|--|
|      | трех векторов, не лежащих в одной плоскости.            |   |  |  | примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число.   |  |  |
| 7.3. | Скалярное произведение. Вычисление угла между векторами | 2 |  |  |  |  |  |
| 7.4. | Простейшие задачи с векторами.                          | 4 |  |  | Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам. Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. Вспомнить определение скалярного произведения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного произведения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами. Использовать при решении задач, связанных с векторами в |  |  |

|  |  |     |   |  |   |                  |  |
|--|--|-----|---|--|---|------------------|--|
|  |  |     |   |  | пространстве,<br>планиметрические<br>факты и методы.  |                  |  |
| Раздел 8. Повторение, обобщение и систематизация знаний – 5часов |  |     |   |  |   |                  |  |
| 8.1.   | Обобщение и систематизация знаний «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве» | 1   |   |  | Свободно оперировать понятиями:<br>отображение пространства на себя,<br>движение пространства;<br>центральная, осевая и   |                  |  |
| 8.2.   | Обобщение и систематизация знаний «Многогранники   | 1   |   |  | зеркальная симметрии,<br>параллельный перенос;<br>равенство и подобие фигур. Доказывать   |                  |  |
| 8.3.   | Итоговая контрольная работа  | 2   | 2 |  | утверждения о том, что<br>центральная, осевая и<br>зеркальная симметрии,  | контр.<br>работа |  |
| 8.4.   | Обобщение и систематизация знаний: анализ контрольной работы                                 | 1   |   |  | параллельный перенос<br>являются движениями.<br>Выполнять<br>преобразования<br>подобия. Оперировать   |                  |  |
|  | ИТОГО  | 102 | 6 |  | понятиями: прямая и<br>сфера Эйлера. Решать<br>геометрические задачи<br>с использованием<br>движений.<br>Использовать при<br>решении задач<br>движения пространства<br>и их свойства.<br>Сравнивать и<br>анализировать<br>утверждения с целью<br>выявления логически<br>корректных и<br>некорректных<br>рассуждений.<br>Исследовать построенные<br>модели.<br>Использовать цифровые<br>ресурсы. |                  |  |

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО КУРСУ «ГЕОМЕТРИЯ»

11 класс

| № | Наименование раз | Количество часов | Виды деятельности | Виды ко | Электрон |
|---|------------------|------------------|-------------------|---------|----------|
|---|------------------|------------------|-------------------|---------|----------|

|  | деловитем программы  | всего | контр раб. | прак траб. |  | нтроля        | ныересурс ы |
|--|--|-------|------------|------------|--|---------------|-------------|
| Раздел 1. Аналитическая геометрия-12 часов |  |       |            |            |  |               |             |
| 1.1.                                       | Повторение темь «Векторы на плоскости и в пространстве»          | 2     |            |            | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. Исследовать построенные модели, в |               |             |
| 1.2.                                       | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.    | 2     |            |            |  |               |             |
| 1.3.                                       | Линейныенеравенства, линейнопрограммирование                     | 2     |            |            |  |               |             |
| 1.4.                                       | Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках | 2     |            |            |  |               |             |
| 1.5.                                       | Нахождение расстояний от точки до плоскости                      | 3     |            |            |  |               |             |
| 1.6.                                       | Контрольная работа № 1 «Аналитическая геометрия»                 | 1     | 1          |            |  | контр. работа |             |

|   |  |   |   |  |  |  |               |
|---|--|---|---|--|--|--|---------------|
|   |  |   |   |  | том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики.  |  |               |
| Раздел 2. Повторение, обобщение и систематизация знаний - 6 часов |  |   |   |  |  |  |               |
| 2.1.  | Сечения многогранников: метод следов.  | 1 |   |  | <p>Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнить и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при реш</p> |  |               |
| 2.2.  | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения.   | 1 |   |  |  |  |               |
| 2.3.  | Перпендикулярные прямые и плоскости  | 1 |   |  |  |  |               |
| 2.4.  | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия                 | 1 |   |  |  |  |               |
| 2.5.  | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 |   |  |  |  |               |
| 2.6.  | Контрольная работа № 2 «Повторение: Многогранники. Сечения многогранников»                     | 1 | 1 |  |  |  | контр. работа |

|                                       |  |   |   |  |   |                  |  |
|---------------------------------------|--|---|---|--|---|------------------|--|
|                                       |  |   |   |  | ениизадач.  |                  |  |
| Раздел 3. Объёмногогранника –10 часов |  |   |   |  |   |                  |  |
| 3.1.                                  | Объём тела.<br>Объём<br>прямоугольного<br>параллелепипеда                    | 2 |   |  | Свободно оперировать<br>понятиями: объём тела,<br>объём прямоугольного<br>параллелепипеда.  |                  |  |
| 3.2.                                  | Объём прямой при<br>змы.   | 3 |   |  | Формулировать<br>основные свойства<br>объёмов. Доказывать<br>теорему об объёме<br>прямоугольного<br>параллелепипеда,<br>следствия из неё.   |                  |  |
| 3.3.                                  | Формула объёма<br>пирамиды.<br>Отношение<br>объёмов пирамид<br>с общим углом | 2 |   |  | Разрезать<br>многогранники,<br>перекладывать части.<br>Решать<br>стереометрические<br>задачи, связанные с<br>вычислением объёма<br>прямоугольного<br>параллелепипеда,<br>призмы. Сравнить и<br>анализировать<br>утверждения с целью<br>выявления логически<br>корректных и<br>некорректных<br>рассуждений.<br>Анализировать и<br>моделировать на языке<br>геометрии реальные<br>ситуации, связанные с<br>объёмом<br>прямоугольного<br>параллелепипеда,<br>призмы, пирамиды.<br>Исследовать<br>построенные модели, в<br>том числе и с<br>использованием<br>аппарата алгебры.<br>Выводить основную<br>интегральную формулу<br>для вычисления<br>объёмов тел.<br>Доказывать теорему об<br>объёме наклонной |                  |  |
| 3.4.                                  | Применение<br>объёмов.<br>Вычисление<br>расстояния до<br>плоскости           | 2 |   |  |   |                  |  |
| 3.5.                                  | Контрольная рабо<br>та № 3<br>«Объёмногогра<br>нника»                        | 1 | 1 |  |   | контр.<br>работа |  |

|                                    |  |   |  |  |  |  |  |
|------------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|
|                                    |  |   |  |  | призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёма усечённой пирамиды. |  |  |
| Раздел 4. Тела вращения – 18 часов |  |   |  |  |  |  |  |
| 4.1.                               | Цилиндр.<br>Прямой круговой цилиндр.<br>Площадь поверхности цилиндра.  | 1 |  |  | Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения   |  |  |
| 4.2.                               | Коническая поверхность, образующие конической поверхности.<br>Конус.   | 1 |  |  | цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать  |  |  |
| 4.3.                               | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.                           | 2 |  |  | понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью,  |  |  |
| 4.4.                               | Сфера и шар.   | 2 |  |  | проходящей через ось,  |  |  |
| 4.5.                               | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. | 3 |  |  | и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с   |  |  |
| 4.6.                               | Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности,  | 2 |  |  | телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.  |  |  |

|      |  |   |   |  |  |  |  |
|------|--|---|---|--|--|--|--|
|      | стандартные подобия.                                 |   |   |  | Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.  |  |  |
| 4.7. | Различные комбинации тел вращения и многогранников   | 3 |   |  | Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры  |  |  |
| 4.8. | Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»         | 3 |   |  | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, |  |  |
| 4.9. | Контрольная работа № 4 «Тела и поверхности вращения» | 1 | 1 |  | контр. работа  |  |  |

|   |                 |   |  |  |  |
|---|-----------------|---|--|--|--|
|   |                 |   |  | <p>построением сечений сферы и шара.<br/> Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой.<br/> Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.<br/> Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.<br/> Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников.<br/> Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.<br/> Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками.<br/> Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> |  |
| Раздел 5. Площади поверхности и объёмы круглых тел – 8 часов. |                 |   |  |  |  |
| 5.1.  | Объём цилиндра. | 1 |  | Свободно оперировать   |  |



|      |   |   |   |  |  |               |  |
|------|---|---|---|--|--|---------------|--|
|      | Теорема об объеме прямого цилиндра.   |   |   |  | понятиями: объём тела, площадь поверхности. Формулировать  |               |  |
| 5.2. | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем конуса.   | 1 |   |  | основные свойства объемов. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для  |               |  |
| 5.3. | Площади боковой и полной поверхности конуса.  | 1 |   |  | вычисления объёма усечённого конуса. Исследовать построенные модели, в том числе и с   |               |  |
| 5.4. | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов цилиндра, конуса  | 1 |   |  | использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о  |               |  |
| 5.5. | Прикладные задачи по теме «Объемы и площади поверхностей тел  | 1 |   |  | классических неразрешимых задачах. Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой,  |               |  |
| 5.6. | Объем шара и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов шара, шарового сегмента и шарового сектора. | 1 |   |  | шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя. Выводить формулы для нахождения объемов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, |               |  |
| 5.7. | Подобные тела в пространстве. Изменение объема при подобии.   | 1 |   |  | шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Сравнить и анализировать  |               |  |
| 5.8. | Контрольная работа № 5 «Площади поверхности и   | 1 | 1 |  | утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных  | контр. работа |  |

|                            |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|
| <p>объемы круглых тел»</p> |  |  | <p>рассуждений.<br/> Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сегмента, площадью сферы.<br/> Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве.<br/> Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин.</p> |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|

| Раздел 6. Движения – 5 часов                                      |  |   |   |  |  |               |  |
|---|--|---|---|--|--|---------------|--|
| 6.1.  | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений                  | 1 |   |  | Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и   |               |  |
| 6.2.  | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. | 1 |   |  | зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями.   |               |  |
| 6.3.  | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.   | 1 |   |  | Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. Решать геометрические задачи с использованием  |               |  |
| 6.4.  | Геометрические задачи на применение движения.  | 1 |   |  | движений.  |               |  |
| 6.5.  | Контрольная работа № 6 «Векторы в пространстве»  | 1 | 1 |  | Использовать при решении задач движения пространства и их свойства. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследовать построенные модели. Использовать цифровые ресурсы. | контр. работа |  |
| Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний – 9 часов |  |   |   |  |  |               |  |
| 7.1.  | Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация                    | 1 |   |  | Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение   |               |  |

|      |   |   |   |  |   |                  |  |
|------|---|---|---|--|---|------------------|--|
|      | знаний:<br>«Параллельность<br>прямых и<br>плоскостей в<br>пространстве»   |   |   |  | геометрических<br>величин (длин, углов,<br>площадей, объёмов).<br>Использовать при<br>решении   |                  |  |
| 7.2. | Обобщающее<br>повторение<br>понятий и<br>методов курса<br>геометрии 10-11<br>классов,<br>систематизация<br>знаний:<br>«Векторы в<br>пространстве»                         | 1 |   |  | стереометрических<br>задач<br>планиметрические<br>факты и методы.<br>Проводить логически<br>корректные<br>доказательные<br>рассуждения при<br>решении<br>стереометрических и  |                  |  |
| 7.3. | Обобщающее<br>повторение<br>понятий и<br>методов курса<br>геометрии 10-11<br>классов,<br>систематизация<br>знаний: «Объем<br>многогранника»                               | 1 |   |  | планиметрических<br>задач. Сравнить и<br>анализировать<br>реальные ситуации и<br>выявлять возможность<br>её моделирования на<br>языке геометрии.<br>Моделировать<br>реальную ситуацию на                            |                  |  |
| 7.4. | Обобщающее<br>повторение<br>понятий и<br>методов курса<br>геометрии 10-11<br>классов,<br>систематизация<br>знаний:<br>«Площади<br>поверхности и<br>объемы круглых<br>тел» | 1 |   |  | языке геометрии и<br>исследовать<br>построенные модели, в<br>том числе и с<br>использованием<br>аппарата алгебры.<br>Использовать<br>компьютерные<br>программы при<br>решении задач.<br>Получать<br>представление о |                  |  |
| 7.5. | Итоговая контрольная работа   | 2 | 2 |  | геометрии как о<br>развивающейся науке,<br>исследующей  | контр.<br>работа |  |
| 7.7. | История развития<br>стереометрии как<br>науки и её роль в<br>развитии<br>современных<br>инженерных и<br>компьютерных<br>технологий  | 3 |   |  | окужающий мир,<br>связанной с реальными<br>объектами,<br>помогающей решить<br>реальные жизненные<br>ситуации о роли<br>стереометрии в<br>развитии современных<br>инженерных и                                       |                  |  |

|  |       |    |   |                          |  |  |
|--|-------|----|---|--------------------------|--|--|
|  |       |    |   | компьютерных технологий. |  |  |
|  | ИТОГО | 68 | 8 |                          |  |  |

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Российская электронная школа. <https://resh.edu.ru/>

«Учи.ру» — <https://uchi.ru/>

«Яндекс. Учебник» <https://education.yandex.ru/home/>

«ЯКласс» . <https://www.yaklass.ru/>

Фоксфорд <https://foxford.ru/about>

«Сириус. Онлайн» . <https://edu.sirius.online>

"Российское образование" Федеральный портал. [www.edu/](http://www.edu/)

"Российский общеобразовательный портал"/ [www.school.edu](http://www.school.edu).

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [www.school-collection.edu.ru/](http://www.school-collection.edu.ru/)

Досье школьного учителя математики. Документация, рабочие материалы для учителя математики. [www.mathvaz.ru](http://www.mathvaz.ru)

"Сеть творческих учителей". [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)

Фестиваль педагогических идей. [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)

«Маркетплейс образовательных услуг»

«Яндекс», «1С», «Учи.ру», «Скайенг», «Кодвардс»,

издательство «Просвещение» и другие. <https://education.ru/>

«ИнтернетУрок» —. <https://interneturok.ru/>

Образовательная платформа «Лекта» . <https://lecta.rosuchebnik.ru/>

Онлайн-школа: <https://edu.skysmart.ru/>