Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат
имени А.Н. Колмогорова

Принята Ученым Советом СУНЦ МГУ:

№2 от 25 мая 2020
номер и дата протокола

УТВЕРЖДАЮ
Директор СУНЦ МГУ

К.В. Семенов

Дополнительная общеобразовательная программа
«Естественные науки: 3 предмета» (180 часов)

Москва, 2020

1. Цель программы: дополнительное образование школьников, поддержка и развитие их интереса к более глубокому изучению математики, физики, химии, биологии, информатики.

2. Планируемые результаты обучения: углубленное изучение предмета, повышение образовательного и культурного уровня учащихся; подготовка школьников к обучению на различных факультетах МГУ имени М.В. Ломоносова и в других высших учебных заведениях.

3. Категория слушателей: учащиеся 7-11 классов общеобразовательных школ.

4. Срок обучения: 7 месяцев (30 недель).

5. Форма реализации: заочная (дистанционная).

6. Режим занятий: 3 раза в неделю.

7. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

«*Естественные науки: 3 предмета*»

Математика 7 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Задачи с целыми числами	5	3	2
2. Точки, отрезки, полоски, геометрические опыты	5	3	2
3. Задачи с целыми числами	6	4	2
4. Вычерчивание фигур одним росчерком	6	4	2
5. Комбинаторика	6	4	2
6. Симметрия вокруг нас	6	4	2
7. Комбинаторика	6	4	2
8. Симметрия и гармония	5	3	2
9. Задачи с часами	5	3	2
10. Минимумы и максимумы в геометрии	5	3	2
11. Проценты	5	3	2
Всего:	**60**	**38**	**22**

Математика 8 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Элементарная теория чисел	4	2	2
2. Подобие треугольников	4	2	2
3. Элементарная теория чисел (Часть 2)	4	2	2
4. Теорема Менелая	4	2	2
5. Разложение на множители. Треугольник Паскаля	4	2	2
6. Использование теоремы Менелая	4	2	2
7. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	4	2	2
8. Площадь четырехугольника. Параллелограмм Вариньона	4	2	2
9. Комбинаторика	4	2	2

10. Трапеция	6	4	2
11. Графики функций	6	3	3
12. Золотое сечение и законы искусства	6	3	3
13. Графический способ решения уравнений и неравенств	6	4	2
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика 9 класс

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Свойства квадратичной функции	4	2	2
2. Пропорциональные отрезки	4	2	2
3. Основные методы решения уравнений с одной переменной	4	2	2
4. Принцип Дирихле	4	2	2
5. Теорема Безу	4	2	2
6. Арифметическая прогрессия	4	2	2
7. Формула Виета для высших степеней	4	2	2
8. Геометрическая прогрессия	4	2	2
9. Принцип включения-исключения	4	2	2
10. Окружность	4	2	2
11. Рациональные неравенства. Метод интервалов	4	2	2
12. Биссектриса треугольника	4	2	2
13. Иррациональные уравнения	4	2	2
14. Медиана треугольника	4	2	2
15. Иррациональные неравенства	4	2	2
Всего:	**60**	**30**	**30**

Математика 10 класс

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Сравнение по модулю целого числа	4	2	2
2. Метод координат	4	2	2
3. Комбинаторика	4	2	2
4. Кривые второго порядка	4	2	2
5. Теория вероятностей	4	2	2
6. Парабола и касательная	4	2	2
7. Теория вероятностей	4	2	2
8. Геометрические свойства параболы	6	4	2
9. Задачи с параметрами	4	2	2
10. Ортоцентр треугольника	4	2	2
11. Задачи с параметрами	4	2	2
12. Площадь треугольника	4	2	2
13. Аналитические методы решения геометрических	6	4	2

задач			
14. Максимумы и минимумы в геометрии	4	2	2
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика для абитуриентов (11 класс)

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Теоремы об углах между прямой и плоскостью, между плоскостями.	4	2	2
2. Углы в правильных пирамидах.	4	2	2
3. Разложение векторов по базису.	4	2	2
4. Секущая плоскость и ребро многогранника.	4	2	2
5. Скалярное произведение векторов.	4	2	2
6. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, угол между плоскостями.	5	3	2
7.Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	5	3	2
8. Логарифмическая функция	5	3	2
9. Логарифмические уравнения и неравенства	5	3	2
10.Сечения многогранников	4	2	2
11. Тригонометрические функции	4	2	2
12. Тригонометрические уравнения и неравенства	4	2	2
13. Задачи повышенной сложности. Часть 1	4	2	2
14. Задачи повышенной сложности. Часть 2	4	2	2
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика в средней школе (интегральный курс)

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Абсолютная величина числа.	5	2	3
2. Иррациональные уравнения и неравенства.	5	2	3
3. Показательные уравнения и неравенства.	5	2	3
4. Логарифмические уравнения и неравенства.	5	2	3
5. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	5	2	3
6. Применение свойств функции при решении уравнений.	5	2	3
7. Построение сечений. Площадь сечения.	5	2	3
8. Основные элементы правильных пирамид.	5	2	3
9. Элементы аналитического исследования в задачах с параметрами.	5	2	3
10. Элементы графического исследования в задачах с параметрами.	5	2	3
11. Квадратичная функция в задачах с параметрами.	5	2	3

12. Системы линейных уравнений в задачах с параметрами.	5	2	3
Всего:	**60**	**24**	**36**

Физика: введение в механику и газовые законы (7 класс)

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Кинематика равномерного прямолинейного движения	6	5	1
2. Сложение скоростей при движении вдоль прямой	6	5	1
3. Кинематика равноускоренного прямолинейного движения	6	5	1
4. Законы Ньютона	6	5	1
5. Силы трения	5	4	1
6. Повторение кинематики равноускоренного движения	1	0	1
7. Основы МКТ. Газовые законы	6	5	1
8. Гидростатика. Закон Паскаля	6	5	1
9. Закон Архимеда	5	4	1
10. Повторение газовых законов	1	0	1
11. Аэростатика	6	5	1
12. Импульс, работа, энергия	6	5	1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Физика. Механика жидкостей и газов. Законы движения и взаимодействия тел (8 класс, основной уровень)

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Гидростатика. Закон Паскаля.	5	4	1
2. Гидростатика. Закон Архимеда.	5	4	1
3. Аэростатика. Воздухоплавание.	5	4	1
4. Кинематика. Прямолинейное равномерное движение.	5	4	1
5. Кинематика прямолинейного равноускоренного движения.	5	4	1
6. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности	5	4	1
7. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.	5	4	1
8. Динамика. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения.	5	4	1
9. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения и изменения импульса системы тел.	5	4	1
10. Работа силы. Кинетическая энергия.	5	4	1
11. Потенциальная энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии	5	4	1

12. Применение законов сохранения энергии и импульса к решению комбинированных задач.	5	4	1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Физика 8 класс, углубленный уровень

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Гидростатика	5	4	1
2. Аэростатика. Газовые законы	5	4	1
3. Молекулярная физика	4	3	1
4. Термодинамика	5	4	1
5. Фазовые переходы	4	3	1
6. Повторение тем «Молекулярная физика» и «Термодинамика»	1		1
7. Кинематика прямолинейного движения	4	3	1
8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	4	3	1
9. Криволинейное движение	5	4	1
10. Движение в системах со связями	4	3	1
11. Законы Ньютона	5	4	1
12. Динамика движения по окружности	4	3	1
13. Закон сохранения импульса	5	4	1
14. Закон сохранения механической энергии	5	4	1
Всего:	**60**	**46**	**14**

Физика 9 класс, основной уровень

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Основы молекулярно-кинетической теории	9	5	4
2. Газовые законы	9	5	4
3. Изопроцессы	9	5	4
4. Влажность. Фазовые переходы	9	5	4
5. Первое начало термодинамики	9	5	4
6. Теплоёмкость	9	5	4
7. Повторение и обобщение	3	0	3
8. Повторение и обобщение	3	0	3
Всего:	**60**	**30**	**30**

Физика 9 класс, углубленный уровень

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Электрический заряд	7	6	1

2. Поток напряженности электрического поля	7	6	1
3. Потенциал электрического поля	7	6	1
4. Электростатика различных сред	7	6	1
5. Ток проводимости. Закон Ома	7	6	1
6. ЭДС	6	5	1
7. Закон Джоуля – Ленца. Электролиз	6	5	1
8. Повторение темы «Электростатика и постоянный ток»	1		1
9. Магнитное поле. Закон Ампера	6	5	1
10. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция	6	5	1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Физика 10 класс

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Геометрическая оптика. Плоское зеркало	8	7	1
2. Сферическое зеркало	8	7	1
3. Преломление. Призмы	8	7	1
4. Тонкие линзы. Системы линз и зеркал	9	8	1
5. Повторение темы «Геометрическая оптика. Зеркала. Линзы»	1		1
6. Зрение. Оптические приборы	9	8	1
7. Оптические приборы - микроскопы, телескопы	8	7	1
8. Элементы фотометрии	8	7	1
9. Повторение темы «Оптические системы. Фотометрия»	1		1
Всего:	**60**	**51**	**9**

Физика 11 класс

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Геометрическая оптика. Плоское зеркало	8	7	1
2. Сферическое зеркало	8	7	1
3. Преломление. Призмы	8	7	1
4. Тонкие линзы. Системы линз и зеркал	9	8	1
5. Повторение темы «Геометрическая оптика. Зеркала. Линзы»	1		1
6. Зрение. Оптические приборы	9	8	1
7. Оптические приборы - микроскопы, телескопы	8	7	1
8. Элементы фотометрии	8	7	1
9. Повторение темы «Оптические системы. Фотометрия»	1		1
Всего:	**60**	**51**	**9**

Физика в средней школе (интегральный курс)

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Кинематика материальной точки.	5	4	1
2. Динамика материальной точки.	5	4	1
3. Законы сохранения энергии и импульса.	5	4	1
4. Статика и гидростатика. Повторение механики.	5	4	1
5. Термодинамика.	5	4	1
6. Молекулярная физика.	5	4	1
7. Электростатика.	5	4	1
8. Постоянный ток.	5	4	1
9. Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции.	5	4	1
10. Механические и электрические колебания.	5	4	1
11. Геометрическая оптика.	5	4	1
12. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики.	5	4	1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Химия 7 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Вещество	5	4	1
2. Строение веществ	6	5	1
3. Химические реакции	5	4	1
4. Агрегатные состояния	6	5	1
5. Смеси	5	4	1
6. Растворы	6	5	1
7. Растворимость	5	4	1
8. Группы веществ. Ионы	6	5	1
9. Кислоты. Ион водорода	5	4	1
10. Основания. Гидроксид-ион	5	4	1
11. Горение. Оксиды	6	5	1
Всего:	**60**	**49**	**11**

Химия 8 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Вещество	9	8	1
2. Смеси веществ	9	8	1
3. Превращения веществ	9	8	1
4-5. Элементы	15	13	2
6. Металлы	9	8	1
7. Неметаллы	9	8	1

Всего:	**60**	**53**	**7**

Начальный курс неорганической химии (9 класс)

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Периодическая таблица. Металлы и неметаллы.	10	8	2
2. Газы. Ковалентная неполярная связь.	8	7	1
3. Бинарные соединения. Ковалентная полярная связь.	8	7	1
4. Бинарные соединения. Ионная связь.	7	6	1
5. Гидроксиды. Кислотно-основное взаимодействие.	9	7	2
6. Растворы. Соли.	10	8	2
7. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции.	8	7	1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Химия 10 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Состав и строение органических веществ	6	5	1
2. Предельные углеводороды	6	5	1
3. Непредельные соединения	6	5	1
4. Ароматические соединения	6	5	1
5. Галогенпроизводные и гидроксильные соединения	6	5	1
6. Альдегиды и кетоны	6	5	1
7. Карбоновые кислоты	6	5	1
8. Углеводы	6	5	1
9. Нитропроизводные и амины	6	5	1
10. Аминокислоты, белки. Гетероциклы	6	5	1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Химия 11 класс

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Строение атома и периодический закон	3	2	1
2. Химическая связь	3	2	1
3. Термохимия	3	2	1
4. Химическое равновесие	3	2	1
5. Химическая кинетика	3	2	1
6. Растворы неэлектролитов	3	2	1
7. Электролитическая диссоциация	4	3	1
8. Окислительно-восстановительные реакции	3	2	1

9. Электрохимические ячейки	3	2	1
10. Водород	3	2	1
11. Кислород	3	2	1
12. Галогены	4	3	1
13. Сера	4	3	1
14. Азот, фосфор	4	3	1
15. Углерод, кремний	3	2	1
16. Щелочные и щелочноземельные металлы	4	3	1
17. Бор и подгруппа алюминия	3	2	1
18. Переходные металлы	4	3	1
Всего:	**60**	**42**	**18**

Химия в средней школе (интегральный курс)

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Периодический закон и строение атома.	5	4	1
2. Химическая связь и строение вещества.	5	4	1
3. Смеси и растворы.	5	4	1
4. Электролитическая диссоциация.	5	4	1
5. Окислительно-восстановительные равновесия.	5	4	1
6. Электрохимия.	5	4	1
7-8. Характерные свойства неорганических веществ.	10	8	2
9-10. Характерные свойства органических веществ.	10	8	2
11. Энергетика процессов, химическое равновесие, химическая кинетика	5	4	1
12. Химическая промышленность. Металлургия	5	4	1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Биология в современном мире

Разделы	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Общие положения биологии	5	3	2
2. Молекулярное и клеточное строение живого	6	5	1
3. Способы передачи информации в клетке (в мире живого).	5	4	1
4. Основы генетики	7	5	2
5. Иммунология. Врожденный иммунитет	5	4	1
6. Иммунотерапия и другие применения биоинженерии	7	6	1
7. Рекомбинантные технологии и метод ПЦР	8	7	1
8. Стволовые клетки	6	5	1
9. Биотехнологии в медицине и сельском хозяйстве, биоинформатика и системная биология	7	6	1
10. Глобальные проблемы человечества, роль биологии в их решении, биоразнообразие, понятие о биоэтике	4	4	0

Всего:	**60**	**49**	**11**

Биология. Физиология человека

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Регуляция функций внутренних органов человека и животных	7	6	1
2. Нервная система (нейрон)	9	8	1
3. Мышцы	7	6	1
4. Эволюция кровеносной системы	6	5	1
5. Пищеварительная система	6	5	1
6. Дыхание.	6	5	1
7. Выделительная система	6	5	1
8. Репродуктивная система	6	5	1
9. Иммунная и другие системы защиты организма	7	6	1
Всего:	**60**	**51**	**9**

Алгоритмическое программирование на языке Python (информатика, 1 год обучения)

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Введение. Язык программирования Python.	8	2	6
2 Условный оператор (инструкция). Логический тип bool.	8	2	6
3. Цикл for.	8	2	6
4. Строки.	8	2	6
5. Цикл while.	9	2	7
6. Списки.	10	4	6
7. Вложенные циклы	9	2	7
Всего:	**60**	**16**	**44**

Информатика, 2 год обучения

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Повторение материалов первого года обучения.	6	0	6
2 Двумерные массивы (вложенные списки).	9	3	6
3. Функции.	9	3	6
4. Сортировки.	9	3	6
5. Множества.	9	3	6
6. Файловый ввод-вывод.	9	3	6
7. Бинарный поиск.	9	3	6
Всего:	**60**	**18**	**42**

Информатика, 3 год обучения

Разделы	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Системы счисления	9	4	5
2 Алгебра логики	9	5	4
3. Измерение и кодирование информации, информационные технологии	9	4	5
4. Динамическое программирование, комбинаторика, алгоритмы на графах	9	4	5
5. Анализ кодов программ	9	3	6
6. Создание собственных программ	9	4	5
7. Тренировочные варианты ЕГЭ	6		6
Всего:	**60**	**24**	**36**

8. Учебно-тематические планы

Математика 7 класс

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Задачи с целыми числами	5	3	2
Задачи с целыми числами. Признаки делимости	3	3	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
2. Точки, отрезки, полоски, геометрические опыты	5	3	2
Точки, отрезки, полоски, топологические опыты	3	3	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
3. Задачи с целыми числами	6	4	2
Простые числа.	2	2	
Разложение натурального числа на простые множители	1	1	
Свойства делимости на 9	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
4. Вычерчивание фигур одним росчерком	6	4	2
Вычерчивание фигур одним росчерком.	2	4	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
5. Комбинаторика	6	4	2
Комбинаторики. Правило произведения.	4	4	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
6. Симметрия вокруг нас	6	4	2
Симметрия вокруг нас. Опыты с зеркалом, калейдоскопом. Палиндромы.	4	4	

Решение задач Контрольная работа	1 1		1 1
7. Комбинаторика Комбинаторика. Перестановки Числа сочетаний Решение задач Контрольная работа	6 2 2 1 1	4 2 2	2 1 1
8. Симметрия и гармония Симметрия и гармония. Центральная, осевая симметрия, поворот. Решение задач. Контрольная работа	5 3 1 1	3 3	2 1 1
9. Задачи с часами Задачи с часами. Решение задач. Контрольная работа	5 3 1 1	3 3	2 1 1
10. Минимумы и максимумы в геометрии Минимумы и максимумы в геометрии. Использование свойств симметрии. Решение задач. Контрольная работа	5 3 1 1	3 3	2 1 1
11. Проценты Проценты. Решение задач. Контрольная работа	5 3 1 1	3 3	2 1 1
Всего:	**60**	**38**	**22**

Математика 8 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Элементарная теория чисел Натуральные и целые числа. Делимость Решение задач Контрольная работа	4 2 1 1	2 2	2 1 1
2. Подобие треугольников Подобие треугольников: признаки подобия, следствия. Решение задач. Контрольная работа	4 2 1 1	2 2	2 1 1
3. Элементарная теория чисел (Часть 2) Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное Уравнения в целых числах. Остаток от деления Решение задач. Контрольная работа	4 1 1 1 1	2 1 1	2 1 1
4. Теорема Менелая Теорема Менелая. Решение задач.	4 2 1	2 2	2 1

Контрольная работа	1		1
5. Разложение на множители. Треугольник Паскаля	4	2	2
Преобразование выражений. Треугольник Паскаля.	1	1	
Преобразование дробей.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
6. Использование теоремы Менелая	4	2	2
Использование теоремы Менелая: теоремы Дезарга и Чевы.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	4	2	2
Метод математической индукции.	1	1	
Бином Ньютона. Треугольник Паскаля	1	1	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
8. Площадь четырехугольника. Параллелограмм Вариньона	4	2	2
Площадь четырехугольника. Теорема Вариньона. Следствия теоремы Вариньона.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
9. Комбинаторика	4	2	2
Правило произведения.	1	1	
Числа сочетаний.	1	1	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
10. Трапеция	6	4	2
Трапеция. Построение трапеции циркулем и линейкой.	4	4	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
11. Графики функций	6	3	3
Графики функций.	2	2	
Множество точек на плоскости.	1	1	
Решение задач.	2		2
Контрольная работа	1		1
12. Золотое сечение и законы искусства	6	3	3
Золотое сечение и законы искусства.	3	3	
Решение задач.	2		2
Контрольная работа	1		1
13. Графический способ решения уравнений и систем	6	4	2
Графический способ решения уравнений и систем.	2	2	
Задачи с параметрами.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика 9 класс

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Свойства квадратичной функции	**4**	**2**	**2**
Свойства квадратичной функции.	1	1	
Парабола как геометрическое множество точек на плоскости	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
2. Пропорциональные отрезки	**4**	**2**	**2**
Теорема о пропорциональных отрезках. Обратная теорема.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
3. Основные методы решения уравнений с одной переменной	**4**	**2**	**2**
Замена переменной.	1	1	
Уравнения специального вида	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
4. Принцип Дирихле	**4**	**2**	**4**
Принцип Дирихле. Определение. Применение.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
5. Теорема Безу	**4**	**2**	**2**
Теорема Безу. Деление многочленов с остатком.	1	1	
Схема Горнера. Разложение многочлена на множители	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
6. Арифметическая прогрессия	**4**	**2**	**2**
Арифметическая прогрессия: формула общего члена, сумма, применение.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Формула Виета для высших степеней	**4**	**2**	**2**
Формула Виета для высших степеней	1	1	
Многочлен с целыми коэффициентами.	1	1	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
8. Геометрическая прогрессия	**4**	**2**	**2**
Геометрическая прогрессия: формула общего члена, сумма, применение.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
9. Принцип включения-исключения	**4**	**2**	**2**
Операции со множествами.	1	1	
Принцип включения-исключения.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1

10. Окружность	**4**	**2**	**2**
Окружность. Вписанный и центральный угол. Хорда и касательная, свойства.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
11. Рациональные неравенства. Метод интервалов	**4**	**2**	**2**
Рациональные неравенства. Метод интервалов.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
12. Биссектриса треугольника	**4**	**2**	**2**
Биссектриса треугольника. Свойства. Длина.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
13. Иррациональные уравнения	**4**	**2**	**2**
Иррациональные уравнения.	1	1	
Неравенство Коши.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
14. Медиана треугольника	**4**	**2**	**2**
Медиана треугольника. Свойства. Длина.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
15. Иррациональные неравенства	**4**	**2**	**2**
Иррациональные неравенства.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**30**	**30**

Математика 10 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Сравнение по модулю целого числа	**4**	**2**	**2**
Сравнение по модулю целого числа	1	1	
Малая теорема Ферма	1	1	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
2. Метод координат	**4**	**2**	**2**
Метод координат. Прямая на плоскости. Расстояния между точками, точкой и прямой, прямыми.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
3. Комбинаторика	**4**	**2**	**2**
Правило произведения. Число сочетаний.	1	1	
Метод включения-исключения.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
4. Кривые второго порядка	**4**	**2**	**2**

Уравнения кривых второго порядка. Конические сечения.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
5. Теория вероятностей	**4**	**2**	**2**
Основные определения и свойства.	1	1	
Условная вероятность.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
6. Парабола и касательная	**4**	**2**	**2**
Уравнение касательной к параболе.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Теория вероятностей	**4**	**2**	2
Теория вероятностей.	2	2	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
8. Геометрические свойства параболы	**6**	**4**	**2**
Геометрические свойства параболы: касательная к параболе, свойства. Треугольник Архимеда.	4	4	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
9. Задачи с параметрами	**4**	**2**	**2**
Простейшие задачи с параметрами. Разложение на множители.	1	1	
Графический метод.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
10. Ортоцентр треугольника	**4**	**2**	**2**
Ортоцентр треугольника. Ортоцентрический треугольник, его свойства.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
11. Задачи с параметрами	**4**	**2**	**2**
Использование симметрии.	1	1	
Использование ограниченности функций.	1	1	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
12. Площадь треугольника	**4**	**2**	**2**
Различные формулы площади треугольника. Формула Архимеда–Герона.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
13. Аналитические методы решения геометрических задач	**6**	**4**	**2**
Планиметрия.	2	2	
Стереометрия.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1

14. Максимумы и минимумы в геометрии	**4**	**2**	**4**
Максимумы и минимумы в геометрии. Задача Герона.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика для абитуриентов (11 класс)

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Теоремы об углах между прямой и плоскостью, между плоскостями.	**4**	**2**	**2**
Теорема о трех косинусах, теорема о проекции прямой в биссектрису, Теорема о трех синусах.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа.	1		1
2. Углы в правильных пирамидах.	**4**	**2**	**2**
Основные элементы трехгранного угла, теорема косинусов для трехгранного угла.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа.	1		1
3. Разложение векторов по базису.	**4**	**2**	**2**
Определение вектора. Операции над векторами, свойства. Разложение по базису.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
4. Секущая плоскость и ребро многогранника.	**4**	**2**	**2**
Задачи об отношениях отрезков при сечении многогранника плоскостью.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа.	1		1
5. Скалярное произведение векторов.	**4**	**2**	**2**
Скалярное произведение векторов. Определение, свойства. Как следствие – нахождение длины отрезка и угла между скрещивающимися прямыми.	2	2	
Решение задач.	1		1
Контрольная работа	1		1
6. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, угол между плоскостями.	**5**	**3**	2
Расстояние от точки до прямой или плоскости. Линейная мера двугранного угла.	3	3	
Решение задач	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	**5**	**3**	**2**
Определение и свойства показательной функции.	1	1	
Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.	2	2	

Решение задач. Контрольная работа	1 1		1 1
8. Логарифмическая функция. Определение и свойства логарифмической функции. Методы решения простейших логарифмических уравнений и неравенств. Решение задач. Контрольная работа	**5** 1 2 1 1	**3** 1 2	**2** 1 1
9. Логарифмическиеуравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических неравенств. Решение задач. Контрольная работа	**5** 3 1 1	**3** 3	**2** 1 1
10. Сечения многогранников. Основные приемы для определения пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений по трем точкам, параллельно прямым, плоскостям. Решение задач. Контрольная работа.	**4** 2 1 1	**2** 2	**2** 1 1
11. Тригонометрические функции. Тригонометрические функции, тождества, основные формулы. Решение задач. Контрольная работа	**4** 2 1 1	**2** 2	**2** 1 1
12. Тригонометрические уравнения и неравенства. Основные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Отбор корней. Задачи с обратными тригонометрическими функциями. Решение задач. Контрольная работа	**4** 2 1 1	**2** 2	**2** 1 1
13. Задачи повышенной сложности. Часть 1. Решение уравнений и неравенств повышенной сложности. Использование симметрии, разложение на множители, параметр как переменная, особенности решения квадратных уравнений с параметрами. Решение задач. Контрольная работа	**4** 2 1 1	**2** 2	**2** 1 1
14. Задачи повышенной сложности. Часть 1. Решение уравнений и неравенств повышенной сложности. Выгодная точка. Использование неравенств, ограниченности функций, монотонности функций, непрерывности функций, метод «Оха», геометрический смысл. Решение задач. Контрольная работа	**4** 2 1 1	**2** 2	**2** 1 1
Всего:	**60**	**32**	**28**

Математика в средней школе (интегральный курс)

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. **Абсолютная величина числа**. Определение и свойства модуля. Уравнения и неравенства, содержащие знак абсолютной величины. Алгоритмы решения. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
2. **Иррациональные уравнения и неравенства.** Основные методы решения задач. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
3. **Показательные уравнения и неравенства.** Некоторые свойства степеней. Показательные уравнения и неравенства. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
4. **Логарифмические уравнения и неравенства**. Логарифм числа. Логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
5. **Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.** Тригонометрические функции. Знаки тригонометрических функций. Таблица значений. Основные формулы. Тригонометрические уравнения. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
6. **Применение свойств функции при решении уравнений.** Использование свойств абсолютной величины, условия равносильности преобразований, монотонность, непрерывность, ограниченность функций. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
7. **Построение сечений**. **Площадь сечения.** Построение сечений. Построение по трем точкам. Сечение различных многогранников. Площадь сечения. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
8. **Основные элементы правильных пирамид.** Основные элементы правильных пирамид. Теоремы о трех косинусах, трех синусах, косинусов для трехгранного угла. Решение задач.	**5**	**2** 2	**3** 1

Контрольная работа.			2
9. **Элементы аналитического исследования в задачах с параметрами**. ОДЗ параметров и неизвестных, область изменения функций, условия равносильности преобразований, непрерывность и монотонность, четность функций и симметрия переменных. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
10. **Элементы графического исследования в задачах с параметрами.** Метод сечений. Метод областей. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
11. **Квадратичная функция в задачах с параметрами**. Краткая теория квадратного трехчлена. Теоремы о расположении корней квадратного трехчлена. Задачи на исследование квадратичной функции. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
12. **Системы линейных уравнений в задачах с параметрами**. Краткая теория решения систем линейных уравнений. Задачи на решение систем линейных уравнений. Смешанные задачи на линейные системы и квадратный трехчлен. Решение задач. Контрольная работа.	**5**	**2** 2	**3** 1 2
Всего:	**60**	**24**	**36**

Физика: введение в механику и газовые законы (7 класс)

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Кинематика равномерного прямолинейного движения Система отсчёта Перемещение. Длина пути Средняя скорость. Равномерное движение Контрольная работа	6 1 2 2 1	5 1 2 2	1 1
2. Сложение скоростей при движении вдоль прямой Формула сложения скоростей Рациональный выбор системы отсчёта Контрольная работа	6 3 2 1	5 3 2	1 1
3. Кинематика равноускоренного прямолинейного движения Мгновенная скорость Ускорение Закон движения при равноускоренном движении	6 1 2 2	5 1 2 2	1

Контрольная работа	1		1
4. Законы Ньютона	6	5	1
Первый закон Ньютона	1	1	
Сила. Второй закон Ньютона	2	2	
Третий закон Ньютона	1	1	
Сила упругости	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Силы трения	5	4	1
Реакция опоры. Сила трения покоя	1	1	
Сила трения скольжения. Сила сопротивления	1	1	
Особенности решения задач при наличии сил сухого трения	2	2	
Контрольная работа	1		1
6. Повторение кинематики равноускоренного движения	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Основы МКТ. Газовые законы	6	5	1
Основные положения МКТ	2	2	
Давление. Температура. Газовые законы	2	2	
Уравнение Клапейрона-Менделеева. Закон Дальтона	1	1	
Контрольная работа	1		1
8. Гидростатика. Закон Паскаля	6	5	1
Изменение давления в жидкости с высотой	1	1	
Сообщающиеся сосуды	1	1	
Закон Паскаля	2	2	
Гидравлический пресс	1	1	
Контрольная работа	1		1
9. Закон Архимеда	5	4	1
Действие сифона	1	1	
Сила Архимеда	2	2	
Плавание тел	1	1	
Контрольная работа	1		1
10. Повторение газовых законов	1		1
Контрольная работа	1		1
11. Аэростатика	6	5	1
Механические свойства газов	1	1	
Атмосферное давление	2	2	
Воздухоплавание	2	2	
Контрольная работа	1		1
12. Импульс, работа, энергия	6	5	1
Центр масс. Импульс	1	1	
Закон сохранения импульса системы частиц	1	1	
Работа. Теорема о изменении кинетической энергии	1	1	
Консервативные силы. Потенциальная энергия	1	1	
Законы изменения и сохранение механической энергии	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Физика. Механика жидкостей и газов. Законы движения и взаимодействия тел (8 класс, основной уровень)

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. **Гидростатика. Закон Паскаля.**	**5**	**4**	**1**
Давление, способы его измерения.	1	1	
Изменение давления с высотой. Сообщающиеся сосуды	1	1	
Давление жидкости на дно и стенки сосуда.	1	1	
Закон Паскаля.	1	1	
Гидравлический пресс.	1		1
Контрольная работа			
2. **Гидростатика. Закон Архимеда.**	**5**	**4**	**1**
Действие сифона.	1	1	
Сила Архимеда.	1	1	
Определение плотности тел неправильной формы	1	1	
Плавание тел.	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Аэростатика.	5	4	1
Механические свойства газов.	1	1	
Атмосфера. Атмосферное давление.	1	1	
Закон Архимеда для газов.	1	1	
Воздухоплавание.	1	1	
Контрольная работа	1		1
4. Кинематика. Прямолинейное равномерное движение.	5	4	1
Материальная точка. Система отсчета.	1	1	
Перемещение. Длина пути. Траектория**.** Скорость.	1	1	
Понятие о векторах.	1	1	
Относительность движения. Закон сложения скоростей.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Кинематика. Прямолинейное равноускоренное движение	5	4	1
Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости.	1	1	
Ускорение. Закон изменения скорости при равноускоренном движении.	1	1	
Закон движения материальной точки, движущейся с постоянным ускорением	1	1	
Свободное падение. Ускорение свободного падения.	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Криволинейное движение. Движение по окружности.	5	4	1
Скорость и ускорение при криволинейном движении.	1	1	
Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1	1	
Использование угловых величин при описании	1	1	

движения точки по окружности. Связь линейных и угловых величин. Контрольная работа	 1 1	 1 	 1
7. Динамика. Законы Ньютона. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Движение тел со связями. Блоки. Наклонная плоскость. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
8. Динамика. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Силы упругости Силы трения Применение законов Ньютона к движению по окружности Закон всемирного тяготения. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
9. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. Импульс материальной точки. Закон изменения импульса материальной точки. Закон изменения импульса системы взаимодействующих материальных точек. Закон сохранения импульса в замкнутой системе. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
10. Работа силы. Кинетическая энергия. Работа силы. Графический способ вычисления работы. Кинетическая энергия тела (материальной точки). Изменение кинетической энергии системы материальных точек. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
11. Потенциальная энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
12. Применение законов сохранения энергии и импульса к решению комбинированных задач. Упругий удар двух тел. Неупругий удар. Абсолютно неупругий удар. Парадокс «большого тела». Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Физика 8 класс, углубленный уровень

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Гидростатика	5	4	1
Давление.	1	1	
Закон Паскаля.	1	1	
Сила Архимеда.	1	1	
Плавание тел.	1	1	
Контрольная работа	1		1
2. Аэростатика. Газовые законы	5	4	1
Атмосферное давление.	1	1	
Воздухоплавание.	1	1	
Температура.	1	1	
Газовые законы.	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Молекулярная физика	4	3	1
Основы МКТ.	2	2	
Уравнение Клапейрона-Менделеева.	1	1	
Контрольная работа	1		1
4. Термодинамика	5	4	1
Внутренняя энергия.	1	1	
Количество теплоты.	1	1	
Первое начало термодинамики.	1	1	
Теплоёмкость.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Фазовые переходы	4	3	1
Насыщенные пары. Влажность.	1	1	
Кипение.	1	1	
Тепловой баланс при фазовых переходах.	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Повторение тем молекулярная физика и термодинамика	1		1
Контрольная работа	1		1
7. Кинематика прямолинейного движения	4	3	1
Скорость. Ускорение.	1	1	
Формула сложения скоростей.	1	1	
Выбор удобной системы отсчёта.	1	1	
Контрольная работа	1		1
8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	4	3	1
Равноускоренное движение.	1	1	
Ускорение свободного падения.	1	1	
Кинематический принцип независимости движений.	1	1	
Контрольная работа	1		1
9. Криволинейное движение	5	4	1
Естественный способ описания движения.	1	1	
Радиус кривизны траектории. Нормальное ускорение.	1	1	
Угловая скорость.	1	1	

Тангенциальное ускорение. Угловое ускорение. Контрольная работа	1 1	1 	 1
10. Движение в системах со связями Механические связи. Метод малых перемещений. Метод разложения скоростей на составляющие. Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
11. Законы Ньютона Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Сила упругости. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
12. Динамика движения по окружности Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Искусственные спутники. Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
13. Закон сохранения импульса Импульс. Цент масс системы частиц. Уравнение движения центра масс. Закон сохранения импульса. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
14. Закон сохранения механической энергии Работа. Теорема о изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1 	1 1
Всего:	**60**	**46**	**14**

Физика 9 класс, основной уровень

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Основы молекулярно-кинетической теории 3 постулата МКТ Диффузия, броуновское движение Температура. Температурные шкалы Тест Контрольная работа	9 2 1 2 1 3	5 2 1 2 	4 1 3
2. Газовые законы Модель идеального газа Уравнение состояния идеального газа Закон Авогадро Тест Контрольная работа	9 2 2 1 1 4	5 2 2 1 	4 1 3

3. Изопроцессы	9	5	4
Изобратический, изотермический и изохорический процессы	5	5	
Тест	1		1
Контрольная работа	3		3
4. Влажность. Фазовые переходы	9	5	4
Насыщенный пар	1	1	
Абсолютная и относительная влажность воздуха	1	1	
Удельная теплоёмкость	1	1	
Теплоты фазовых переходов. Уравнение теплового баланса	2	2	
Тест	1		1
Контрольная работа	3		3
5. Первое начало термодинамики	9	5	4
Внутренняя энергия	1	1	
Первое начало термодинамики	2	2	
Тепловая машина	2	2	
Тест	1		1
Контрольная работа	3		3
6. Теплоёмкость	9	5	4
Молярная теплоёмкость	1	1	
Теплоёмкость в политропических процессах	3	3	
Формула Майера	1	1	
Тест	1		1
Контрольная работа	3		3
7. Повторение и обобщение	3		3
Контрольная работа	3		3
8. Повторение и обобщение	3		3
Контрольная работа	3		3
Всего:	**60**	**30**	**30**

Физика 9 класс, углубленный уровень

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Электрический заряд	7	6	1
Электрический заряд	2	2	
Закон Кулона	2	2	
Напряженность электрического поля	2	2	
Контрольная работа	1		1
2. Поток напряженности электрического поля	7	6	1
Поток напряженности электрического поля	2	2	
Теорема Гаусса для электрического поля	2	2	
Расчет полей для систем с симметричным распределением зарядов	2	2	
Контрольная работа	1		1
3. Потенциал электрического поля	7	6	1
Потенциал электрического поля	2	2	

Работа электрической силы Энергия зарядов во внешнем поле Контрольная работа	2 2 1	2 2 	 1
4. Электростатика различных сред Проводники в электростатическом поле Диэлектрики в электростатическом поле Конденсаторы Конденсатор с диэлектрической прослойкой Контрольная работа	7 2 2 1 1 1	6 2 2 1 1 	1 1
5. Ток проводимости. Закон Ома Плотность тока. Сила тока. Ток в металлах. Закон Ома для однородного участка. Соединение проводников. Контрольная работа	7 2 2 1 1 1	6 2 2 1 1 	1 1
6. ЭДС Гальванический элемент. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Контрольная работа	6 2 1 2 1	5 2 1 2 	1 1
7. Закон Джоуля – Ленца. Электролиз Закон Джоуля – Ленца. Ток в электролитах. Законы электролиза. Контрольная работа	6 2 1 2 1	5 2 1 2 	1 1
8. Повторение темы «Электростатика и постоянный ток» Контрольная работа	1 1	 	1 1
9. Магнитное поле. Закон Ампера Индукция магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Контрольная работа	6 2 1 1 1 1	5 2 1 1 1 	1 1
10. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция Сила Лоренца. Движение заряженных частиц. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Контрольная работа	6 2 2 1 1	5 2 2 1 	1 1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Физика 10 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Геометрическая оптика. Плоское зеркало Основные законы геометрической оптики. Механизм видения.	8 2 2	7 2 2	1

Плоское зеркало. Контрольная работа	3 1	3	 1
2. Сферическое зеркало Формула зеркала. Базовые лучи. Линейное увеличение. Контрольная работа	8 3 2 2 1	7 3 2 2	1 1
3. Преломление. Призмы Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Преломление на сферической поверхности. Контрольная работа	8 2 2 3 1	7 2 2 3	1 1
4. Тонкие линзы. Системы линз и зеркал Формула тонкой линзы. Типы линз. Базовые лучи. Системы линз и зеркал. Контрольная работа	9 2 2 2 2 1	8 2 2 2 2	1 1
5. Повторение темы «Геометрическая оптика. Зеркала. Линзы» Контрольная работа	1 1		1 1
6. Зрение. Оптические приборы Строение глаза. Близорукость и дальнозоркость. Очки. Угловое увеличение. Лупа. Контрольная работа	9 2 2 2 2 1	8 2 2 2 2	1 1
7. Оптические приборы - микроскоп, телескопы Микроскоп. Труба Кеплера. Труба Галилея. Контрольная работа	8 3 2 2 1	7 3 2 2	1 1
8. Элементы фотометрии Кривая видности. Основные фотометрические величины. Закон освещенности. Контрольная работа	8 2 2 3 1	7 2 2 3	1 1
9. Повторение темы «Оптические системы. Фотометрия» Контрольная работа	1 1		1 1
Всего:	**60**	**51**	**9**

Физика 11 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Кинематика материальной точки Основные понятия кинематики.	4 2	3 2	1

Графики кинематических характеристик. Контрольная работа	1 1	1 	 1
2. Относительность движения. Движения со связями Формулы сложения скоростей и ускорений Движения со связями. Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1 	1 1
3. Динамика материальной точки Законы Ньютона Сила упругости Сила трения Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
4. Система материальных точек. Закон изменения импульса Центр масс Импульс системы частиц Закон изменения импульса Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
5. Законы сохранения энергии и импульса Закон сохранения импульса Работа. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
6. Движение материальной точки по окружности Кинематика движения по окружности. Закон всемирного тяготения. Движение спутников. Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1 	1 1
7. Статика и гидростатика Условия равновесия твердого тела Закон Паскаля Закон Архимеда Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
8. Основы МКТ. Газовые законы Основы МКТ Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1 	1 1
9. Термодинамика. КПД циклов. Фазовые переходы Первое начало термодинамики КПД циклов. Второе начало термодинамики Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
10. Электростатика Закон Кулона. Напряженность электрического поля Проводники и диэлектрики в электрическом поле Разность потенциалов. Конденсаторы Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1 	1 1
11. Постоянный ток Закон Ома для однородного участка цепи Источники тока. ЭДС Закон Джоуля-Ленца. Токи в различных средах	4 1 1 1	3 1 1 1	1 1

Контрольная работа	1		
12. Механические колебания и волны	4	3	1
Гармонические колебаний	1	1	
Вынужденные колебания	1	1	
Волны. Звук	1	1	
Контрольная работа	1		1
13. Магнитное поле. Закон электромагнитной	4	3	1
индукции	1	1	
Индукция магнитного поля.	1	1	
Закон Ампера. Сила Лоренца.	1	1	
Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1		1
Контрольная работа			
14. Электрические колебания и волны	3	2	1
Колебательный контур. Переменный ток	1	1	
Свойства электромагнитные волн.	1	1	
Контрольная работа	1		1
15. Оптика	4	3	1
Отражение и преломление света. Плоское зеркало.	1	1	
Линза. Оптические приборы	1	1	
Интерференция и дифракция света	1	1	
Контрольная работа	1		1
16. Основы СТО. Элементы квантовой физики	4	3	1
Основы СТО	1	1	
Элементы квантовой физики	1	1	
Элементы физики атома и атомного ядра	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**44**	**16**

Физика в средней школе (интегральный курс)

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Кинематика материальной точки.	**5**	**4**	**1**
Основные кинематические характеристики. Графики.	1	1	
Равноускоренное движение и движение по окружности.	1	1	
Относительность движения.	1	1	
Движение при наличии механических связей.	1	1	
Контрольная работа	1		1
2. Динамика материальной точки.	**5**	**4**	**1**
Законы Ньютона.	1	1	
Сила упругости. Закон Гука.	1	1	
Сила трения.	1	1	
Закон всемирного тяготения. Движение искусственных спутников.	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Законы сохранения энергии и импульса.	**5**	**4**	**1**
Работа силы и её расчет с помощью графика.	1	1	
Теорема об изменении кинетической энергии.	1	1	

Потенциальные силы и потенциальная энергия.	1	1	
Законы сохранения и изменения механической энергии.	1	1	
Контрольная работа	1		1
4. Статика и гидростатика. Повторение механики.	**5**	**4**	**1**
Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия.	1	1	
Теорема о трех силах. Центр тяжести.	1	1	
Давление. Закон Паскаля.	1	1	
Закон Архимеда. Плавание тел.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Термодинамика.	**5**	**4**	**1**
Температура. Тепловое равновесие. Газовые термометры.	1	1	
Теплота. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.	1	1	
Механизмы теплопередачи. Теплоёмкость.	1	1	
Тепловые машины и их КПД. Второе начало термодинамики.	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Молекулярная физика.	**5**	**4**	**1**
Газовые законы.	1	1	
Основные положения МКТ.	1	1	
Соотношение Больцмана.	1	1	
Эмпирические уравнения состояния. Фазовые переходы.	1	1	
Контрольная работа	1		1
7. Электростатика.	**5**	**4**	**1**
Закон Кулона. Электрическое поле и принцип суперпозиции.	1	1	
Теорема Гаусса для электрического поля.	1	1	
Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	1	
Потенциал электрического поля. Конденсаторы.	1	1	
Контрольная работа	1		1
8. Постоянный ток.	**5**	**4**	**1**
Гальванический элемент. ЭДС.	1	1	
Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, закон Ома для замкнутой цепи.	1	1	
Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	1	1	
Токи в различных средах.	1	1	
Контрольная работа	1		1
9. Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции.	**5**	**4**	**1**
Рамка с током в магнитном поле.	1	1	
Сила Ампера. Сила Лоренца.	1	1	
Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1	1	
Индуктивность. Энергия магнитного поля.	1	1	
Контрольная работа	1		1
10. Механические и электрические колебания.	**5**	**4**	**1**
Уравнение гармонических колебаний.	1	1	

Собственные механические колебания – динамический и энергетический подходы.	2	2	
Электрические колебания в LC-цепях.	1	1	
Контрольная работа	1		1
11. Геометрическая оптика.	**5**	**4**	**1**
Принцип Ферма. Законы отражения и преломления.	1	1	
Полное внутреннее отражение.	1	1	
Преломление света на сферической поверхности.	1	1	
Тонкие линзы.	1	1	
Контрольная работа	1		1
12. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики.	**5**	**4**	**1**
Тепловое излучение. Фотоэффект. Фотоны.	1	1	
Естественная радиоактивность. Опыты Резерфорда.	1	1	
Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.	1	1	
Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерные реакции.	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**48**	**12**

Химия 7 класс

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Вещество	5	4	1
Тела и вещества.	2	2	
Свойства веществ.	2	2	
Контрольная работа	1		1
2. Строение веществ	6	5	1
Из чего состоят вещества?	3	3	
Простые и сложные вещества.	2	2	
Контрольная работа	1		1
3. Химические реакции	5	4	1
Признаки химических реакций – изменения свойств веществ.	2	2	
Энергетические эффекты химических реакций.	2	2	
Контрольная работа	1		1
4. Агрегатные состояния	6	5	1
Переходы между агрегатными состояниями.	2	2	
Твердое агрегатное состояние.	1	1	
Жидкое агрегатное состояние.	1	1	
Газообразное агрегатное состояние.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Смеси	5	4	1
Смешивание веществ.	1	1	
Разделение смеси твердых веществ.	1	1	
Разделение смеси твердого вещества и жидкости.	1	1	
Разделение смеси жидкостей.	1	1	

Контрольная работа	1		1
6. Растворы	6	5	1
Выделение твердого вещества из его раствора в жидкости.	2	2	
Очистка жидкости от растворимых примесей.	3	3	
Контрольная работа	1		1
7. Растворимость	5	4	1
Что такое растворимость?	1	1	
Концентрации растворов.	2	2	
От чего и как зависит растворимость?	1	1	
Контрольная работа	1		1
8. Группы веществ. Ионы	6	5	1
Ионы.	1	1	
Реактивы.	1	1	
Реакции ионного обмена.	2	2	
Ион металла и металл.	1	1	
Контрольная работа	1		1
9. Кислоты. Ион водорода	5	4	1
Свойства ионов водорода.	2	2	
Сила кислот.	1	1	
Другие свойства кислот.	1	1	
Контрольная работа	1		1
10. Основания. Гидроксид-ион	5	4	1
Свойства гидроксид-ионов.	2	2	
Сила оснований.	1	1	
Другие свойства оснований.	1	1	
Контрольная работа	1		1
11. Горение. Оксиды	6	5	1
Горение.	1	1	
Кислород как окислитель.	2	2	
Оксиды металлов.	1	1	
Оксиды неметаллов.	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**49**	**11**

Химия 8 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Вещество	9	8	1
Тела и вещества	1	1	
Свойства веществ.	2	2	
Плотность	1	1	
Формулы	1	1	
Элементы	1	1	
Как определяют формулы веществ	2	2	
Контрольная работа	1		1
2. Смеси веществ	9	8	1

Смесь и раствор	1	1	
Разделение смеси твердых веществ	1	1	
Разделение смеси твердого вещества и жидкости	1	1	
Разделение смеси двух жидкостей.	1	1	
Экстракция	1	1	
Хроматография	1	1	
Состав смесей	2	2	
Контрольная работа	1		1
3. Превращения веществ	9	8	1
Физические и химические превращения.	1	1	
Переходы между агрегатными состояниями	1	1	
Признаки химических реакций.	2	2	
Химическое уравнение	2	2	
Закон сохранения массы в химических процессах	1	1	
Закон сохранения энергии в химических процессах	1	1	
Контрольная работа	1		1
4-5. Элементы	15	13	2
Периодическая таблица	2	2	
Металлы и неметаллы	2	2	
Металлические/неметаллические свойства элементов	2	2	
Электронное строение атома	2	2	
Инертные газы, химическая связь.	2	2	
Валентность	2	2	
Элемент и вещество	1	1	
Контрольная работа	2		2
6. Металлы	9	8	1
Металлы как элементы (повторение)	2	2	
Металлические кристаллы	2	2	
Химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами.	2	2	
Химические свойства металлов: реакции с растворами.	2	2	
Контрольная работа	1		1
7. Неметаллы	9	8	1
Неметаллы в периодической таблице	1	1	
Простые вещества неметаллов: молекулы	1	1	
Молекулярное строение. Ориентационное взаимодействие. Дисперсионное взаимодействие. Свойства веществ с молекулярным строением	2	2	
Простые вещества неметаллов: атомные кристаллы Атомное строение	1	1	
Химические свойства неметаллов: взаимодействие неметаллов друг с другом.	1	1	
Химические свойства неметаллов: взаимодействие неметаллов с водой	1	1	
Химические свойства неметаллов: взаимодействие неметаллов со щелочами.	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**53**	**7**

Начальный курс неорганической химии (9 класс)

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Периодическая таблица. Металлы и неметаллы.	10	8	2
1) Периодическая таблица.	1	1	
2) Металлы и неметаллы.	1	1	
3) Инертные газы. Химическая связь. Валентность. Структурная формула.	1	1	
4) Вещество и элемент. Аллотропия.	1	1	
5) Атомное и молекулярное строение. Атомные, металлические и молекулярные кристаллы. Диполь-дипольное и дисперсионное взаимодействие.	2	2	
6) Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений.	1	1	
7) Химические свойства неметаллов.	1	1	
Контрольная работа	2		2
2. Газы. Ковалентная неполярная связь.	8	7	1
1) Воздух.	0,5	0,5	
2) Кислород. Горение и дыхание. Озон.	1	1	
3) Азот. Изоэлектронность. Угарный газ.	1	1	
4) Углекислый газ.	0,5	0,5	
5) Водород. Окисление и восстановление.	1	1	
6) Ковалентная неполярная связь. Электроотрицательность. Моль.	1	1	
7) Галогены. Диспропорционирование.	1	1	
8) Газовые законы.	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Бинарные соединения. Ковалентная полярная связь.	8	7	1
1) Оксиды.	0,5	0,5	
2) Ковалентная полярная связь.	1	1	
3) Степень окисления.	0,5	0,5	
4) Оксиды неметаллов.	1	1	
5) Кислотно-основные свойства оксидов неметаллов.	0,5	0,5	
6) Окислительно-восстановительные свойства оксидов неметаллов.	0,5	0,5	
7) Водородные соединения неметаллов.	1	1	
8) Физические свойства водородных соединений неметаллов.	0,5	0,5	
9) Водородная связь.	1	1	
10) Химические свойства водородных соединений неметаллов.	0,5	0,5	
Контрольная работа	1		1
4. Бинарные соединения. Ионная связь.	7	6	1
1) Ионная связь. Ионные кристаллы.	1	1	
2) Гидриды металлов.	0,5	0,5	
3) Оксиды металлов.	0,5	0,5	
4) Окислительно-восстановительные свойства оксидов металлов.	0,5	0,5	

5) Кислотно-основные свойства оксидов металлов.	0,5	0,5	
6) Другие бинарные соединения.	1	1	
7) Закон сохранения массы в химических процессах. Расчеты по уравнениям реакций. Избыток/недостаток реагентов. Выход продукта.	1	1	
8) Закон сохранения энергии в химических процессах. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимическое уравнение.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Гидроксиды. Кислотно-основное взаимодействие.	9	7	2
1) Гидроксиды.	0,5	0,5	
2) Кислоты.	1	1	
3) Сила кислот.	0,5	0,5	
4) Химические свойства кислот.	0,5	0,5	
5) Получение кислот.	0,5	0,5	
6) Основания.	1	1	
7) Сила оснований.	0,5	0,5	
8) Химические свойства оснований.	0,5	0,5	
9) Получение оснований.	0,5	0,5	
10) Амфотерные гидроксиды.	0,5	0,5	
11) Определение формулы вещества по массовым долям элементов.	1	1	
Контрольная работа	2		2
6. Растворы. Соли.	10	8	2
1) Вещества, смеси, растворы. Растворитель. Как происходит образование раствора. Кристаллогидраты.	1	1	
2) Концентрации растворов. Концентрированные и разбавленные растворы.	1	1	
3) Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные растворы.	1	1	
4) Электролитическая диссоциация.	1	1	
5) Реакции в растворах. Полные и сокращенные ионные уравнения. Реакции ионного обмена.	1	1	
6) Соли.	1	1	
7) Химические свойства солей.	0,5	0,5	
8) Способы получения солей.	0,5	0,5	
9) Смеси двух компонентов (расчетные задачи).	1	1	
Контрольная работа	2		2
7. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции.	8	7	1
1) Степень окисления.	1	1	
2) Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	
3) Окисление и восстановление.	1	1	
4) Типичные окислители.	0,5	0,5	
5) Типичные восстановители.	0,5	0,5	
6) Электронный баланс.	1	1	
7) Гальванический элемент.	1	1	
8) Электролиз.	1	1	
Контрольная работа	1		1

Всего:	**60**	**50**	**10**

Химия 10 класс

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Состав и строение органических веществ	6	5	1
Состав органических веществ	0,5	0,5	
Строение органических соединений	0,5	0,5	
Ковалентная связь в органических соединениях. Пространственное строение молекул	1	1	
Электронные эффекты	0,5	0,5	
Классификация органических соединений	0,5	0,5	
Виды изомерии	0,5	0,5	
Современная международная номенклатура органических веществ (IUPAC)	1	1	
Классификация органических реакций	0,5	0,5	
Контрольная работа	1		1
2. Предельные углеводороды	6	5	1
Алканы	1	1	
Химические свойства алканов. Радикальное замещение	1	1	
Получение и применение алканов	1	1	
Циклоалканы	1	1	
Переработка нефти и природного газа	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Непредельные соединения	6	5	1
Алкены	0,5	0,5	
Химические свойства алкенов. Электрофильное присоединение	1	1	
Получение и применение алкенов	0,5	0,5	
Полимеризация алкенов	1	1	
Алкины	1	1	
Алкадиены	0,5	0,5	
Каучук	0,5	0,5	
Контрольная работа	1		1
4. Ароматические соединения	6	5	1
Строение бензола.	1	1	
Названия и изомерия аренов	1	1	
Физические и химические свойства аренов	2	2	
Получение и применение аренов	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Галогенпроизводные и гидроксильные соединения	6	5	1
Галогенпроизводные углеводородов.	0,5	0,5	
Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования	1	1	
Гидроксильные соединения	1	1	
Многоатомные спирты.	0,5	0,5	
Получение и применение спиртов.	0,5	0,5	

Простые эфиры	0,5	0,5	
Фенолы	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Альдегиды и кетоны	6	5	1
Строение молекул альдегидов и кетонов	1	1	
Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов	1	1	
Физические свойства альдегидов и кетонов	1	1	
Химические свойства альдегидов и кетонов	1	1	
Получение и применение альдегидов и кетонов	1	1	
Контрольная работа	1		1
7. Карбоновые кислоты	6	5	1
Строение карбоксильной группы. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот	1	1	
Физические и химические свойства карбоновых кислот	1	1	
Получение и применение карбоновых кислот и их солей	1	1	
Сложные эфиры карбоновых кислот	1	1	
Жиры	1	1	
Контрольная работа	1		1
8. Углеводы	6	5	1
Классификация, физические свойства, роль в процессах жизнедеятельности	1	1	
Моносахариды	2	2	
Олиго- и полисахариды	2	2	
Контрольная работа	1		1
9. Нитропроизводные и амины	6	5	1
Нитросоединения	0,5	0,5	
Эфиры азотной кислоты	0,5	0,5	
Амины: строение и физические свойства	1	1	
Амины: химические свойства	2	2	
Анилин	1	1	
Контрольная работа	1		1
10. Аминокислоты, белки. Гетероциклы	6	5	1
Аминокислоты	2	2	
Полипептиды и белки	1	1	
Гетероциклические азотсодержащие соединения.	1	1	
Азотистые основания. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции в организме	1	1	
Контрольная работа	1		1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Химия 11 класс

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Строение атома и периодический закон	3	2	1
Теории строения атома. Квантовые числа. Заполнение электронных оболочек	1	1	

Периодический закон. Периодическая таблица Контрольная работа	1 1	1	 1
2. Химическая связь Теории химической связи Виды химической связи Строение молекул Контрольная работа	3 1 0,5 0,5 1	2 1 0,5 0,5	1 1
3. Термохимия Элементы химической термодинамики. 1-й закон термодинамики Энтальпия Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1	1 1
4. Химическое равновесие. 2-й и 3-й законы термодинамики. Энтропия Энергия Гиббса Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1	1 1
5. Элементы химической кинетики Скорость химической реакции. Порядок и молекулярность реакции Кинетические уравнения Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализ Контрольная работа	3 0,5 0,5 1 1	2 0,5 0,5 1	1 1
6. Растворы неэлектролитов Растворимость и концентрация Идеальные растворы Осмос. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Контрольная работа	3 0,5 0,5 1 1	2 0,5 0,5 1	1 1
7. Электролитическая диссоциация Понятие электролитической диссоциации. Степень диссоциации и сила электролита Равновесия в растворах электролитов. Кислотно-основные равновесия. pH. Произведение растворимости Контрольная работа	4 1 2 1	3 1 2	1 1
8. Окислительно-восстановительные реакции Окислительно-восстановительные реакции в разных средах. Ряд активности металлов. Водородный электрод. Гальваническая пара. Коррозия металлов Контрольная работа	3 0,5 1,5 1	2 0,5 1,5	1 1
9. Электрохимические ячейки Уравнение Нернста. Химические источники тока. Электролиз Контрольная работа	3 0,5 0,5 1 1	2 0,5 0,5 1	1 1
10. Водород Свойства, получение и применение водорода	3 1	2 1	1

Водородные соединения Контрольная работа	1 1	1	 1
11. Кислород Свойства кислорода и озона Вода. Пероксид водорода Контрольная работа	3 1 1 1	2 1 1	1 1
12. Галогены Тенденции в ряду галогенов. Свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Галлогеноводороды Кислородсодержащие соединения галогенов (кислоты и их соли) Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1	1 1
13. Сера Тенденции в ряду халькогенов. Модификации серы. Свойства серы Сероводород и сульфиды Кислородсодержащие соединения серы (оксиды, кислоты) Контрольная работа	4 1 0,5 1,5 1	3 1 0,5 1,5	1 1
14. Азот, фосфор Тенденции в VA группе. Водородные соединения элементов VA группы Свойства азота. Нитриды. Аммиак. Оксиды и кислоты азота Свойства фосфора. Кислоты фосфора Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1	1 1
15. Углерод, кремний Простые вещества IVA группы. Модификации углерода. Карбиды. Углекислый газ и карбонаты Свойства кремния. Производство кремния Контрольная работа	3 1 0,5 0,5 1	2 1 0,5 0,5	1 1
16. Щелочные и щелочноземельные металлы Общие свойства металлов Щелочные металлы Щелочноземельные металлы Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1	1 1
17. Бор и подгруппа алюминия Тенденции в IIIA группе. Бораны. Бораты. Свойства алюминия. Производство алюминия. Контрольная работа	3 0,5 0,5 1 1	2 0,5 0,5 1	1 1
18. Переходные металлы Цинк, кадмий, ртуть, медь, серебро, золото Лантаноиды. Хром, молибден, вольфрам Марганец. Железо, кобальт, никель Контрольная работа	4 1 1 1 1	3 1 1 1	1 1
Всего:	**60**	**42**	**18**

Химия в средней школе (интегральный курс)

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Периодический закон и строение атома.	5	4	1
1) Периодический закон и периодическая таблица. Основания периодического закона и расположение элементов в периодической таблице.	1	1	
2) Теоретические основания строения электронной оболочки атома: квантовомеханическая модель. Электронное строение атома и его связь с расположением в периодической таблице. Разбор задач на электронные конфигурации.	2	2	
3) Тенденции изменения свойств элементов в периодической таблице. Предсказание и сравнение свойств элементов.	1	1	
Контрольная работа	1		1
2. Химическая связь и строение вещества.	5	4	1
1) Почему образуется химическая связь? Классификация химических связей на основе распределения электронной плотности между атомами.	1	1	
2) Ионная связь.	1	1	
3) Ковалентная связь. Атомные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Водородная связь.	1	1	
4) Металлическая связь.	1	1	
Контрольная работа	1		1
3. Смеси и растворы	5	4	1
1) Вещества, смеси и растворы. Разделение смесей.	1	1	
2) Коллоидные системы.	1	1	
3) Концентрация растворов и смесей.	1	1	
4) Растворимость. От чего и почему зависит растворимость?	1	1	
Контрольная работа	1		1
4. Электролитическая диссоциация	5	4	1
1) Электролиты и неэлектролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации.	1	1	
2) Ионный обмен.	1	1	
3) Кислоты, основания и соли. Кислоты. Основания. Амфотерные гидроксиды. Соли.	1	1	
4) Произведение растворимости. Ионное произведение растворителя. pH воды, растворов кислот и оснований. Гидролиз.	1	1	
Контрольная работа	1		1
5. Окислительно-восстановительные равновесия.	5	4	1
1) Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	
2) Типичные окислители. Типичные восстановители.			

Окислительно-восстановительная двойственность.	2	2	
3) Уравнивание ОВР. Электронный баланс.			
Электронно-ионный баланс.	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Электрохимия.	5	4	1
1) Гальванический элемент. Химические источники тока.	1	1	
2) Электродные потенциалы. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста.	1	1	
3) Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов. Электролиз растворов с активным анодом. Закон Фарадея.	2	2	
Контрольная работа	1		1
7-8. Характерные свойства неорганических веществ.	10	8	2
1) Водород.	1	1	
2) Главная подгруппа VII группы.	1	1	
3) Главная подгруппа VI группы.	1	1	
4) Главная подгруппа V группы.	1	1	
5) Главная подгруппа IV группы.	1	1	
6) Главная подгруппа III группы. Главные подгруппы I и II групп.	1	1	
7) Переходные металлы. Инертные газы.	2	2	
Контрольная работа	2		2
9-10. Характерные свойства органических веществ.	10	8	2
1) Строение органических веществ. Номенклатура органических веществ.	1	1	
2) Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ароматические соединения.	2	2	
3) Галогенпроизводные. Нитросоединения. Амины.	1	1	
4) Гидроксильные соединения.	1	1	
5) Карбонильные соединения.	1	1	
6) Карбоновые кислоты и их производные.	1	1	
7) Гетероциклические соединения.	1	1	
Контрольная работа	2		2
11. Энергетика процессов, химическое равновесие, химическая кинетика	5	4	1
1) Основные понятия химической термодинамики. Энергетические характеристики процессов. 1-й закон термодинамики. Энтальпия. Стандартизация энтальпии и внутренней энергии. Следствия 1-го закона термодинамики.	1	1	
2) Самопроизвольные процессы в изолированных системах. Энтропия. 2-й и 3-й законы термодинамики. Свободная энергия. Химическое равновесие.	1	1	
3) Химическая кинетика. Механизм реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентраций. Зависимость скорости реакции от давления. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения. Столкновение частиц.			

Активированный комплекс. Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ. Контрольная работа	2 1	2	1
12. Химическая промышленность. Металлургия 1) Состояние химической промышленности. Химическая технология. 2) Создание оптимальных условий проведения химических реакций. Полное и комплексное использование сырья. Разумная организация энергетики процесса. Принцип непрерывности. Защита окружающей среды и человека. 3) Примеры химических производств. Переработка нефти. Силикатная промышленность. 4) Металлургия. Этапы металлургии. Обогащение руд. Очистка металлов. Восстановление. Получение чугуна и стали. Контрольная работа	5 1 1 1 1 1 1	4 1 1 1 1	1 1
Всего:	**60**	**50**	**10**

Биология в современном мире

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. Общие положения биологии Любой живой организм имеет свой план строения. Это означает, что он состоит из различных частей, которые взаимодействуют между собой. Каждая разновидность организма имеет свою собственную структуру – анатомию. Функции организма. Уровни биологической организации. Взаимодействие структуры и функции. Что такое жизнь. Эволюция: от зарождения до Дарвина. Теория самопроизвольного зарождения (Реди и Пастер). Современная теория биогенеза. Первые живые организмы: зеленые нити без ядра. Клетки с ядрами: появление ядра. Появление многоклеточных организмов. Чарльз Дарвин и эволюционная теория. Практическое задание (часы эволюции) Контрольная работа	5 3 1 1	3	2 2
2. Молекулярное и клеточное строение живого Химический уровень организации жизни. Основные классы биомолекул. Использование мономеров макромолекул (АТФ). Энергия. Уровень организации живого – органоиды. Часть 2 Строение клетки. Структура и деление клетки. Барьер. Клеточные мембраны. Генетический материал. Ядро. Транспорт веществ и удаление отходов жизнедеятельности. Митоз и мейоз Контрольная работа	6 2 3 1	5 2 3	1 1

3. Способы передачи информации в клетке	5	4	1
1. Передача информации на молекулярном уровне внутри клетки. 1.1. Генетический код – общие представления. История открытия и изучения ДНК.Эксперименты Эвери. Эксперимент Херши-Чейз. Правило Чаргаффа. Открытие Уотсона и Крика. Расшифровка генома человека. 1.2. Устройство генетического кода. 1.3. Кодирование белков. Транскрипция – передача информации с ДНК на мРНК. 1.4. Ошибки при передаче информации – мутации. 1.5. Трансляция – синтез белка. 1.6. Что мы знаем о мусорной ДНК. 1.7. Один ген – один белок – неправда!.	3	3	
2. Регуляция передачи информации. 2.1. Регуляция синтеза белка. 2.2. Общие принципы передачи информации.	1	1	
Контрольная работа	1		1
4. Основы генетики	7	5	2
Менделевская генетика. Решетка Пеннета, группа крови.	5	3	
Признаки, сцепленные с полом. Мутации.		2	
Практическая работа	1		1
Контрольная работа	1		1
5. Иммунология. Врожденный иммунитет	5	4	1
Клетки иммунной системы.	1	1	
Основные компоненты иммунной системы. Антигены. Антитела. Структура антител.	1	1	
Клеточный иммунитет.	1	1	
Иммунный ответ на белки. Другие компоненты иммунитета	1	1	
Контрольная работа	1		1
6. Иммунотерапия и другие применения биоинженерии	7	6	1
Неспецифическая иммунная стимуляция.	3	2	
Антисыворотки. Моноклональные антитела. Иммуноферментный твердофазный анализ (ELISA).	2	3	
Другие анализы с использованием моноклональных антител. Отторжение аллотрансплантанта.			
Создание лекарственных средств – общая технологическая платформа	1		
Контрольная работа	1		1
7. Рекомбинантные технологии и метод ПЦР	8	7	1
Рекомбинантные технологии. Синтез копии ДНК. Встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК. Отбор трансформированных бактерий. Выбор правильного хозяина.	4	4	
Метод Сэнджера. Технология микрочипов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	2	2	
Расшифровка ДНК	1	1	1
Контрольная работа	1		

8. Стволовые клетки Типы клеток. Взрослые стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки. \ Использование стволовых клеток в медицинских целях. Технологии с использованием стволовых клеток животных. Юридические нормы использования стволовых клеток Контрольная работа	6 1 1 1 1 1 1	5 1 1 2 1	1 1
9. Биотехнологии в медицине и сельском хозяйстве, биоинформатика и системная биология Современная технологическая революция. Биотехнологии и биоэкономика. Классификация биотехнологий. Прогнозы развития красной биотехнологии (медицинская и фармацевтическая). Биотопливо. Сельское хозяйство. Чтение нуклеиновых текстов и биоинформатика. Системная биология Контрольная работа	7 2 2 2 1	6 2 2 2 	1 1
10. Глобальные проблемы человечества, роль биологии в их решении, биоразнообразие, понятие о биоэтике Понятие о глобальных проблемах и поисках их решения. Понятие о биоразнообразии и важности его сохранения Понятие о биоэтике	4 1 2 1	4 1 2 1	0
Всего:	**60**	**49**	**11**

Биология. Физиология человека

Раздел	Всего часов	В том числе	
		Лекции	Практические занятия
1. . Регуляция функций внутренних органов человека и животных Внутренние органы человека и животных Эндокринная система. Гомеостаз и его регуляция Контрольная работа	7 1 4 2 1	6 1 4 2	1 1
2. Нервная система (нейрон) Нервная система Нейрон и синапс Соматическая нервная система Общие принципы передачи сигналов нервной системы Контрольная работа	9 2 2 2 2 1	8 2 2 2 2	1 1
3. Мышцы Понятие опорно-двигательной системы Строение и функции мышц Регуляция опорно-двигательной системы	7 1 3 2	6 1 3 2	1

Контрольная работа	1		1
4. Эволюция кровеносной системы Сердечно-сосудистая система Строение сосудов Эволюция кровеносной системы Контрольная работа	6 1 1 4 1	5 1 1 4	1 1
5. Пищеварительная система Строение пищеварительной системы Регуляция. Эволюция пищеварительной системы Контрольная работа	6 2 1 2 1	5 2 1 2	1 1
6 Дыхание. Виды дыхания Дыхание человека Регуляция дыхания. Патологии системы Контрольная работа	6 1 1 1 1	5 1 1 3	1 1
7. Выделительная система Строение выделительной системы Регуляция выделительной системы Эволюция выделительной системы Контрольная работа	6 2 1 2 1	5 2 1 2	1 1
8. Репродуктивная система Строение репродуктивной системы Регуляция репродуктивной системы Эволюция репродуктивной системы Контрольная работа	6 1 2 3 1	5 1 2 3	1 1
9. Иммунная и другие системы защиты организма История развития представлений об иммунной системе Врожденный иммунитет Приобретенный иммунитет Патологии связанные с нарушениями работы иммунной системы Контрольная работа	7 3 2 1 2 1	6 3 2 1 2	1 1
Всего:	**60**	**51**	**9**

Алгоритмическое программирование на языке Python (информатика, 1 год обучения)

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Введение. Язык программирования Python. Ввод и вывод данных Оператор присваивания. Целочисленные и вещественные операции Контрольная работа	8 1 1 6	2 1 1	6 6
2. Условный оператор (инструкция). Логический тип bool. Знакомство с логическим типом данных.	8 1	2 1	6

Изучение инструкции ветвления if Контрольная работа	1 6	1	 6
3. Цикл с параметром for. Знакомство с циклическими командами. Решение задач на обработку без запоминания числовых последовательностей. Поиск экстремумов и суммирование элементов. Контрольная работа	8 1 1 6	2 1 1	6 6
4. Строки. Знакомство со строковым типом данных Изучение и применение операций над ним Контрольная работа	8 1 1 6	2 1 1	6 6
5. Цикл while. Изучение циклов с выходом по условию Разбор решения задач на цикл while Контрольная работа	9 1 1 7	2 1 1	7 7
6. Списки. Изучение контейнера данных list Операции над данными из контейнера list и решение типовых задач Контрольная работа	10 2 2 6	4 2 2	6 6
7. Вложенные циклы Задачи на перебор вариантов Сокращение вложенных циклов Контрольная работа	9 1 1 7	2 1 1	 7
Всего:	**60**	**16**	**44**

Информатика, 2 год обучения

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Повторение материалов первого года обучения. Контрольные задачи для допуска на 2-й год обучения	6 6		6 6
2. Двумерные массивы (вложенные списки). Создание вложенных списков Генераторы вложенных списков Использование вложенных списков Контрольная работа	9 1 1 1 6	3 1 1 1	6 6
3. Функции. Понятие функций Примеры функций Создание своих функций Контрольная работа	9 1 1 1 6	3 1 1 1	6 6
4. Сортировки. Понятие сортировок Квадратичные сортировки ($O(N^2)$) и эффективные сортировки за $O(N*\log(N))$	9 1 1	3 1 1	6

Применение сортировок в решении задач	1	1	
Контрольная работа	6		6
5. Множества и словари	9	3	6
Понятие множеств и тип данных set	1	1	
Операции над данным типом данных	1	1	
Тип данных словарь (dict) и его использование	1	1	
Контрольная работа	6		6
6. Файловый ввод-вывод.	9	3	6
Хранение данных в ОС	1	1	
Понятие потоков	1	1	
Работа с файлами с помощью потоков	1	1	
Контрольная работа	6		6
7. Бинарный поиск	9	3	6
Понятие бинарного поиска и его реалиация	1	1	
Алгоритм бинарного поиска для поиска корней уравнений	1	1	
Бинарный поиск элемента в упорядоченном массиве и бинарный поиск по ответу в оптимизационных задачах	1	1	
Контрольная работа	6		6
Всего:	**60**	**18**	**42**

Информатика, 3 год обучения

Раздел	**Всего часов**	**В том числе**	
		Лекции	**Практические занятия**
1. Системы счисления	9	4	5
Алфавит и базис позиционных систем счисления	1	1	
Развернутая форма записи числа	1	1	
Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1	1	
Решение задач на системы счисления	1	1	
Контрольная работа	5		5
2 Алгебра логики	10	6	4
Логические операции	2	2	
Законы алгебры логики	2	2	
Решение логических задач	2	2	
Контрольная работа	4		4
3. Измерение и кодирование информации, информационные технологии	9	5	4
Количество информации, единицы измерения	1	1	
Кодирование информации	1	1	
Беспрефиксные коды	1	1	
Электронные таблицы	1	1	
Базы данных	1	1	
Контрольная работа	4		4
4. Динамическое программирование, комбинаторика, алгоритмы на графах	9	4	5
Подсчет комбинаторных объектов	1	1	
Базовые алгоритмы на графах	2	2	

Одномерное динамическое программирование Контрольная работа	1 5	1	 5
5. Анализ кодов программ Контрольная работа	9 9	3 3	6 6
6. Создание собственных программ Программы на обработку массивов Решение задач, соответствующих наиболее сложным задачам по программированию из ЕГЭ по информатике Контрольная работа	9 1 3 5	4 1 3	5 5
7. Тренировочные варианты ЕГЭ Контрольная работа 1 Контрольная работа 2	6		6 3 3
Всего:	**60**	**24**	**36**

Невыполнением учебного плана являются неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации (выполнение контрольных работ менее чем на 50%).

9. Материально-техническое обеспечение программы.

Все материалы расположены на сайте https://cdo.internat.msu.ru/course/index.php?categoryid=2, краткие сведения на странице официального сайта СУНЦ МГУ https://internat.msu.ru/distantsionnoe-obuchenie/distance-courses/. Обеспечение учащегося доступом к сети Интернет, оплата услуг провайдера и т.п. производится учащимся самостоятельно.

10. Составители и преподаватели.

доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат педагогических наук Елена Вячеславовна Шивринская,
старший научный сотрудник кафедры математики, кандидат физико-математических наук Наталия Евгеньевна Шавгулидзе,
ассистент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Виктория Владимировна Журавлева,
доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Ирина Юрьевна Селиванова,
доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Артем Петрович Евдокименко,
ассистент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Максим Павлович Савелов,
доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Ирина Игоревна Нараленкова,
профессор кафедры физики СУНЦ МГУ, доктор физико-математических наук Андрей Александрович Голубков,
ст. преподаватель кафедры физики СУНЦ МГУ Татьяна Петровна Корнеева,
доцент кафедры физики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Сергей Дмитриевич Варламов,
ассистент кафедры физики СУНЦ МГУ Анна Павловна Дегтярева,
ассистент кафедры физики СУНЦ МГУ Александр Сергеевич Иванов,
доцент кафедры физики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Сергей Павлович Крюков,
ассистент кафедры физики СУНЦ МГУ Анастасия Евгеньевна Озимова,

сотрудник кафедры физики СУНЦ МГУ Никита Алексеевич Наволоцкий,
доцент кафедры химии СУНЦ МГУ, кандидат химических наук Наталья Игоревна Морозова,
ассистент кафедры химии СУНЦ МГУ Мария Валентиновна Ситникова,
ассистент кафедры химии СУНЦ МГУ Алексей Александрович Тишкин,
ст. преподаватель кафедры химии СУНЦ МГУ Глеб Юрьевич Алешин,
доцент кафедры химии СУНЦ МГУ, кандидат химических наук Екатерина Александровна Менделеева,
сотрудник кафедры химии СУНЦ МГУ Александр Григорьевич Соболь,
зав. кафедрой биологии СУНЦ МГУ, доктор химических наук, Марина Глебовна Сергеева,
доцент кафедры биологии, кандидат биологических наук Сергей Менделевич Глаголев,
доцент кафедры биологии СУНЦ МГУ, кандидат биологических наук Владимир Александрович Фуралев,
студент ФББ МГУ Надежда Витальевна Азбукина,
студент ФББ МГУ Алексей Алексеевич Попов,
студент ФББ МГУ Анна Владимировна Желтова,
зав. кафедрой информатики СУНЦ МГУ, кандидат физико-математических наук Елена Владимировна Андреева,
ассистент кафедры информатики СУНЦ МГУ Ярослав Олегович Скоробогатов,
ассистент кафедры информатики СУНЦ МГУ Иванова Наталья Алексеевна.