МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Администрация Центрального района Санкт-Петербурга
ГБОУ гимназия №190

ПРИНЯТО	УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом	Директор ГБОУ гимназии № 190
ГБО гимназии № 190	Лысакова И.В.
Протокол № 8 от 29.08.2023	Приказ № 208 от 30.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

для обучающихся 11 класса

Санкт-Петербург
2023

Пояснительная записка

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 11 класса руководствуется следующими **нормативными документами:**

- Закон Российской Федерации «Об образовании в РФ».
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утв. Приказом Министерства образования и науки Р.Ф. от 17.05.2012г. № 413
- Примерные программы среднего (полного) общего образования. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия М.: Вентана- Граф, 2012
- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования в 2023-24 гг.
- «Программа по алгебре и началам математического анализа 11 класс» Ш.А.Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин из сборника «Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического образования 10 – 11 классы» составитель: Т.А. Бурмистрова – М.: «Просвещение», 2010 г.
- «Программа по геометрии 11 класс» Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. из сборника «Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10 – 11 классы» составитель: Т.А. Бурмистрова – М.: «Просвещение», 2011 г.

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 11 класса основной общеобразовательной школы составлена в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, на основе примерных программ основного среднего (полного) образования по алгебре и началам математического анализа (базовый уровень) и геометрии (базовый уровень), авторской программы курса алгебры и начал математического анализа для учащихся 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений (составитель Т.А. Бурмистрова, 2010 г.), авторской рабочей программы курса алгебры и начал математического анализа для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений (составитель Т.А. Бурмистрова, 2018 г.), авторской программы курса геометрии для учащихся 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений (составитель Т.А. Бурмистрова, 2011 г.) и авторской рабочей программы курса геометрии для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений (составитель Т.А. Бурмистрова, 2020 г.).

Изучение математики на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- ✓ овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, установление логической связи между ними;
- ✓ осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании реальных процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- ✓ овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства,

самостоятельное проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;

- ✓ выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их графиков;
- ✓ способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.
- ✓ развитие логического мышления, пространственного воображения и интуиции, критичности мышления на уровне, необходимом для продолжения образования и самостоятельной деятельности в области математики и её производных, в будущей профессиональной деятельности;
- ✓ воспитание средствами геометрии культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры.
- ✓ развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- ✓ овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования в 11 классе в общеобразовательных организациях изучается учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия». В ГБОУ гимназия №190 преподавание предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 11 классе в 2023-2024 учебном году будет реализовываться при использовании параллельной модели.

Параллельная модель - это параллельное изучение двух содержательных линий отдельными систематическими курсами.

При реализации модели сохраняется одна из традиций петербургского математического образования – строгое системное построение математических учебных предметов, а, именно, раздельное изучение курсов алгебры и геометрии, рассматривающих различные объекты изучения, имеющих различные дидактические цели и задачи в обучении. Следует отметить, что данная модель является преемственной к структуре реализации курса математики основной школы, где преподавание ведется по двум учебным предметам «Алгебра» и «Геометрия».

Учебно-методический комплекс

Курс «Алгебра и начала математического анализа» ориентирован на использование **учебно-методического комплекса** под редакцией Алимова Ш.А.:

- ✓ Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия -Алгебра и начала математического анализа, 10-11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин и др. — М.: Просвещение, 2021.

- ✓ Шабунин М. И., Газарян Р.Г., Ткачева М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.11 класс. Базовый уровень. -М.: Просвещение, 2020.
- ✓ Федорова Н. Е., Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации, 10-11 класс . — М.: Просвещение, 2017.

Курс «Геометрия» ориентирован на использование **учебно-методического комплекса** под редакцией Л.С. Атанасяна:

- ✓ Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия - Геометрия.10-11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций (базовый и профильный уровни).-М.: Просвещение, 2022.
- ✓ Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 кл. Базовый и профильный уровни. -М.: Просвещение, 2022.
- ✓ Иченская М. А. Геометрия .Самостоятельные работы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. -М.: Просвещение, 2021.
- ✓ Иченская М. А. Геометрия . Контрольные работы и итоговые тесты. 10-11 класс. -М.: Просвещение, 2020.
- ✓ Саакян С. М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя.-М.: Просвещение, 2015.

Учебно-методические комплексы соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, одобрены РАО и РАН, имеют гриф «Рекомендовано» и включены в Федеральный перечень учебников на 2023/2024 учебный год.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия». Содержание программы направлено на освоение учащимися знаний, умений и навыков на базовом уровне, что соответствует Образовательной программе гимназии. Она включает все темы, предусмотренные федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего **образования по алгебре и началам анализа и геометрии без изменений.**

Место предмета в учебном плане.

В учебном плане ГБОУ гимназии №190 для 11 класса на 2023-2024 учебный год на изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» отводится 170 часов, из них на курс «Алгебра и начала математического анализа» отводится 3 часа в неделю в течение учебного года (всего 102 часа), а на курс «Геометрия» - 2 часа в неделю в течение учебного года (всего 68 часов).

Личностные, предметные и метапредметные результаты освоения содержания курса

Изучение математики в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

Личностные:

- ✓ **Патриотическое воспитание:**

  проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики,

ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

- ✓ **Гражданское и духовно-нравственное воспитание:**
  готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности мораль- но-этических принципов в деятельности учёного.
- ✓ **Трудовое воспитание:**
  установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений;
  осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.
- ✓ **Эстетическое воспитание**:
  способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.
- ✓ **Ценности научного познания:**
  ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.
- ✓ **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
  сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.
- ✓ **Экологическое воспитание:**
  ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
  осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

- ✓ сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- ✓ развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- ✓ сформированность интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- ✓ воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- ✓ сформированность качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- ✓ развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

Метапредметные:

- ✓ развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
- ✓ формирование общих способов интеллектуальной деятельности характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

Предметные:

- ✓ сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- ✓ сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- ✓ сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- ✓ сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- ✓ владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Предпочтительные формы организации учебного процесса. Учебный процесс ориентирован на рациональное сочетание устных и письменных видов работы как при изучении теории, так и при решении задач; сбалансированное сочетание традиционных и новых методов обучения; оптимизированное применение объяснительно-иллюстративных и эвристических методов; использование современных технологий: игровые; технология дискуссии; проектная технология; проблемное обучение; технология развития критического мышления; формы работы - индивидуальная, групповая, группы с переменным составом.

Преобладающие формы текущего контроля знаний, умений, навыков и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется по 5-балльной системе (минимальный балл - 1; максимальный балл- 5). Виды и формы текущего контроля:

– устный (индивидуальный или фронтальный опрос, решение учебно-познавательных (логических) задач, устные теоретические зачеты, собеседование, устная взаимопроверка).
– письменный (проверочные работы, самостоятельные работы, тематические тесты, контрольные работы, решение учебно-познавательных (логических) задач, письменная взаимопроверка, математические диктанты, индивидуальные разноуровневые задания).

Тематический контроль заключается в проверке усвоения программного материала по каждой крупной теме курса.

Контроль текущей успеваемости обучающихся может проводиться в следующих формах:

а) контрольные работы;
б) проверочные работы;
в) самостоятельные работы;
г) дифференцированные зачёты;
д) собеседование;
е) тестирование;
ж) устный опрос;
з) проверка домашних заданий (в т. ч. индивидуальных заданий, творческих работ).

Содержание программы
«Математика: алгебра и начала математического анализа»

Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = tgx$, их свойства и графики.

Начала математического анализа

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Производная показательной, степенной и логарифмической функций.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. События. Комбинаторика событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статическая вероятность. Случайные величины.

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.

№ параграфа	***Основное содержание по темам*** *XI класс*	**Кол-во час.**	Планируемые результаты обучения		Виды и формы контроля
			Освоение предметных знаний	УУД	
	Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса	**4**	Повторить с уч-ся решение простейших тригонометрических уравнений и способы решения тригонометрических уравнений	**Регулятивные:** осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. **Познавательные:** строить речевые высказывания в устной и письменной форме. **Коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.	СП,СР
VII	**Тригонометрические функции**	**14**			
38	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	Вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений	**Регулятивные:** учитывать правило в планировании и контроле способа решения. **Познавательные:**	
39	Чётность, нечётность, периодичность	2			СП, ВП,

	тригонометрических функций		тригонометрических функций. Строить по точкам графики тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков тригонометрических функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в	осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. **Коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	
40	Свойства функции $y = \cos x,$ и ее график	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
41	Свойства функции $y = \sin x,$ и ее график	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
42	Свойства функции y=tgx и ее график	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
43	*Обратные тригонометрические функции*	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Обобщающий урок Контрольная работа №1	1 1			КР

			формулу. Распознавать виды тригонометрических функций. Строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства.		
VIII	**Производная и её геометрический смысл**	**16**			
44	Производная.	2	Формулировать определение производной функции. Использовать определение производной для нахождения производной простейших функций. Выводить формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. Использовать правила	**Регулятивные:** осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. **Познавательные:** строить речевые высказывания в устной и письменной форме. **Коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.	СП, ВП, УО Т, СР, РК
45	Производная степенной функции	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
46	Правила дифференцирования	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
47	Производные некоторых элементарных функций	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
48	Геометрический смысл производной	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Решение задач	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК

			дифференцирования функций. Находить мгновенную скорость движения точки. Использовать геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной. Использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей		
	Контрольная работа №2	1			КР
IX	**Применение производной к исследованию функций**	**16**	Находить интервалы монотонности функций. Находить точки экстремума функции. Доказывать теорему о достаточном условии экстремума. Находить наибольшее и наименьшее значение функций на интервале.	**Регулятивные:** учитывать правило в планировании и контроле способа решения. **Познавательные:** осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. **Коммуникативные:** учитывать разные	
49	Возрастание и убывание функции	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
50	Экстремумы функции	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
51	Применение производной к построению графиков функций	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
52	Наибольшее и наименьшее значения функции	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК

53	*Выпуклость графика функции, точки перегиба*	*2*	По графику производной определять интервалы монотонности, точки экстремума функции. Строить график, проводя полное исследование функции. Решать физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.	мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Решение задач	2			
	Контрольная работа №3	1			КР
X	**Интеграл**	**13**			
54	Первообразная	2	Доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной	**Регулятивные:** различать способ и результат действия. **Познавательные:** владеть общим	СП, ВП, УО Т, СР, РК
55	Правила нахождения первообразных	3			СП, ВП, УО Т, СР, РК
56	Площадь	3			СП, ВП, УО

	криволинейной трапеции и интеграл		функции. Находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами. Выводить правила отыскания первообразных. Выводить формулу Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции. Решать задачи физической направленности. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.	приемом решения задачи. **Коммуникативные:** договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.	Т, СР, РК
57	Вычисление интегралов	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
58	Вычисление площадей с помощью интегралов	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Решение задач	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Контрольная работа №4	1			КР
XI	**Комбинаторика**	**10**			
60	Правило произведения.	1	Применять правило произведения для решения задач на нахождение числа	**Регулятивные:** осуществлять итоговый и пошаговый контроль	СП, ВП, УО Т, СР, РК
61	Перестановки.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК

62	Размещения.	2	объектов, вариантов или комбинаций. Применять свойства размещений, сочетаний, перестановок, разложения бинома Ньютона. Решать простейшие комбинаторные задачи, уравнения относительно *n*, содержащие выражения вида P_n, A_m^n, C_m^n.	по результату. **Познавательные:** строить речевые высказывания в устной и письменной форме. **Коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.	СП, ВП, УО Т, СР, РК
63	Сочетания и их свойства.	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
64	Бином Ньютона.	2			СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Обобщающий урок Контрольная работа №5	1 1			
XII	**Элементы теория вероятностей.**	**6**		**Регулятивные:** различать способ и результат действия. **Познавательные:** владеть общим приемом решения задачи. **Коммуникативные:** договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.	
65 66	События. Комбинаторика событий. Противоположное событие.	1	Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. Приводить примеры противоположных событий. Решать задачи на применение представление о геометрической вероятности.		СП, ВП, УО Т, СР, РК
67	Вероятность события.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
68	Сложение вероятностей.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
69	Независимые события. Умножение вероятностей.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
70	Статистическая вероятность.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК

			Вычислять вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. Решать задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий. Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. Находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.		
	Контрольная работа №6	1			КР
XIII	**Статистика**	**3**	Вычислять частоту случайного события. Приводить примеры числовых	**Регулятивные:** учитывать правило в планировании и контроле способа решения. **Познавательные:**	
71	Случайные величины.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК
72	Центральные тенденции.	1			СП, ВП, УО Т, СР, РК

73	Меры разброса.	1	данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборов. Находить и оценивать основные характеристики случайных величин. Исследовать случайные величины по их распределению	осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. **Коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	СП, ВП, УО Т, СР, РК
	Итоговое повторение	**20**			

Принятые сокращения:
Т – тест
СП – самопроверка
ВП – взаимопроверка
СР – самостоятельная работа
РК – работа по карточкам
ФО – фронтальный опрос
УО – устный опрос
ПР – проверочная работа

КЗУ – контроль знаний и умений
Т – тест
СП – самопроверка
ВП – взаимопроверка
КР- контрольная работа
СР – самостоятельная работа
РК – работа по карточкам

ФО – фронтальный опрос
УО – устный опрос
ПР – проверочная работа
З – зачет

«Математика: геометрия»

Содержание курса

Координаты и векторы Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Движения. Центральная симметрия, осевая симметрия, параллельный перенос.

Тела вращения и площади их поверхностей

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формула площади сферы.

Объемы тел

Понятие об объеме тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной примы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Поурочно-тематическое планирование по геометрии 11 класс

№ пункта	Тема урока	часы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса геометрии 10 класса (6 часов)			Знать: необходимы сведения из стереометрии. Уметь: решать простейшие стереометрические задачи.
«Метод координат в пространстве» (14 часов)			
46	Прямоугольная система координат в пространстве	1	Объяснять и иллюстрировать понятие пространственной декартовой системы координат. Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства., уравнение прямой в пространстве. Вычислять длину, координаты вектора, скалярное произведение векторов. Находить угол между векторами.. Выполнять проекты по темам использования координатного метода при
47	Координаты вектора.	2	
48	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	

49	Простейшие задачи в координатах	2	решении задач на вычисления и доказательства. Объяснять и формулировать понятия симметричных фигур в пространстве. Строить симметричные фигуры. Выполнять параллельный перенос фигур. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач.
50-52	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	3	
53	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
54-55	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	
56-57	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	
	Решения задач	1	
	Контрольная работа №1 по теме: «Метод координат в пространстве»	1	
«Цилиндр, конус, шар» (14 часов)			
59-60	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	3	Формулировать определение и изображать цилиндр. Формулировать определение и изображать конус, усеченный конус. Формулировать определения и изображать сферу и шар. Формулировать определение плоскости касательной к сфере. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере. Решать задачи на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса. Распознавать тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире. Моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.
61-63	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	3	
64	Сфера и шар	1	
65	Уравнение сферы	1	
66-67	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	3	
	Решение задач	2	
	Контрольная работа №2 по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1	
«Объемы тел» (22 часа)			

74-75	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	3	Формулировать понятие объема фигуры. Формулировать и объяснять свойства объема. Выводить формулы объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара., шарового сегмента, шарового пояса. Решать задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, находить возможности применения необходимых формул. Решать задачи на вычисление площади поверхности сферы. Использовать формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.
76-77	Объем прямой призмы и цилиндра.	4	
78-81	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	4	
	Решение задач	1	
	Обобщающий урок	1	
	Контрольная работа №3 по теме: «Объемы тел»	1	
82-84	Объем шара и площадь сферы	3	
	Решение задач	3	
	Обобщающий урок	1	
	Контрольная работа №4 по теме: "Объём шара и площадь сферы"	1	
«Обобщающее повторение. Решение задач» (12 часов)			
	Параллельность и перпендикулярность плоскостей	3	Знать: необходимы сведения из стереометрии. Многогранники. Тела и поверхности вращения. Объемы тел и площади их поверхностей. Координаты и векторы. Уметь: решать планиметр и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; анализировать и классифицировать информацию, использовать разнообразные инф. источники, включая учебную и справочную литературу, иметь навыки поиска необходимой информации.
	Многогранники	3	
	Тела и поверхности вращения	3	
	Объемы тел и площади их поверхностей	3	

№ п/п	Название раздела	УУД		
		регулятивные	**познавательные**	**коммуникативные**
1	Метод координат в пространстве	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать	Владеть общим приемом решения задач; самостоятельное выделение и	Учитывать разные мнения и стремиться к координации

		наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; учитывать правила в планировании и контроле способа решения; построение геометрических моделей; поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа	формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; осознанно владеть логическими действиями и определениями понятий, обобщать, устанавливать аналогии на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установление связей	различных позиций в сотрудничестве, умение участвовать в коллективном обсуждении проблем, строить взаимоотношения со сверстниками, взаимодействовать и сотрудничать с одноклассниками и взрослыми в группе
2	Цилиндр, конус, шар	Умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий	Сформированность и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации	Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновении интересов; уметь брать на себя инициативу в организации совместного действия.
3	Объемы тел	Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно. Проектировать маршрут преодоления затруднений в обучении через включение в новые виды деятельности и формы сотрудничества	Осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы; осознанное и произвольное построение речевого высказывания; выбор наиболее эффективных способов решения задач; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса результатов деятельности	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий
4	Итоговое повторение курса геометрии	Удерживать цель деятельности до получения ее результатов; планировать решение учебной задачи; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера сделанных ошибок	Постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; анализ с	Контроль, коррекция, оценка действий партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать мысли в соответствии с задачами и условиями

			целью выделения признаков существенных и несущественных; синтез как составление целого из частей, восполняя недостающие компоненты; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов» подведение под понятие, выведение следствий, установление причинно-следственных связей2 построение логической цепи рассуждений; доказательство выдвижений гипотез и их обоснование	коммуникации; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методическое обеспечение

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования по математике.
2. Примерные программы основного общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения). — М. Просвещение, 2011.
3. Программа для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начало математического анализа для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2009 г.,
4. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия -Алгебра и начала математического анализа, 10-11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин и др. — М.: Просвещение, 2021.
5. Шабунин М. И., Газарян Р.Г., Ткачева М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.11 класс. Базовый уровень. -М.: Просвещение, 2020.
6. Федорова Н. Е., Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации, 10-11 класс . — М.: Просвещение, 2017.
7. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия - Геометрия.10-11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций (базовый и профильный уровни).-М.: Просвещение, 2022.
8. Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 кл. Базовый и профильный уровни. -М.: Просвещение, 2022.
9. Иченская М. А. Геометрия .Самостоятельные работы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. -М.: Просвещение, 2021.
10. Иченская М. А. Геометрия . Контрольные работы и итоговые тесты. 10-11 класс. -М.: Просвещение, 2020.
11. Саакян С. М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя.-М.: Просвещение, 2015.

Информационное сопровождение:

Сайт ФИПИ;

Сайт газеты «Первое сентября»;

Сайт «uztest».

Интернет – ресурсы

1. www.edu.ru (сайт МОиН РФ).
2. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
3. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
6. www.mccme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
8. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
9. http:// mat.1september.ru (сайт газеты «Математика»)
10. http:// festival.1september.ru (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).

11. www.eidos.ru/ gournal/content.htm (Интернет - журнал «Эйдос»).
12. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
13. kvant.mccme.ru (электронная версия журнала «Квант».
14. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).
15. http:/school.collection.informika.ru (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

- *Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.*
- *Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).*
- *Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, калька, клей, ножницы, пластилин).*

Специфическое сопровождение (оборудование)

- мультимедийная установка, компьютер
- классная доска с набором магнитов для крепления таблиц;
- демонстрационные таблицы.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа и геометрия» в 11 классе (базовый уровень).

Алгебра;

Тригонометрические функции

Выпускник научится:

- ✓ находить область определения и множество значений тригонометрических функций;
- ✓ множество значений тригонометрических функций вида kf(x) m, где f(x)- любая тригонометрическая функция;
- ✓ доказывать периодичность функций с заданным периодом;
- ✓ исследовать функцию на чётность и нечётность;
- ✓ строить графики тригонометрических функций;
- ✓ совершать преобразование графиков функций, зная их свойства;
- ✓ решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Производная и её геометрический смысл

Выпускник научится:

- ✓ вычислять производную степенной функции и корня;
- ✓ находить производные суммы, разности, произведения, частного;
- ✓ производные основных элементарных функций; находить производные элементарных функций сложного аргумента;
- ✓ составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму;

Применение производной к исследованию функций

Выпускник научится:

- ✓ находить интервалы возрастания и убывания функций;
- ✓ строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке;
- ✓ находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума;
- ✓ применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- ✓ находить наибольшее и наименьшее значение функции;

Первообразная и интеграл

Выпускник научится:

- ✓ доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции;
- ✓ находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы;
- ✓ выводить правила отыскания первообразных;
- ✓ изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций;
- ✓ вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования;
- ✓ вычислять площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми x = a, x = b, осью Ox и графиком квадратичной функции;
- ✓ находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболами;
- ✓ вычислять путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость;

Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей

Выпускник научится:

- ✓ использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач;
- ✓ разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графового моделирования;
- ✓ переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме; ясно выражать разработанную идею задачи;
- ✓ вычислять вероятность событий;
- ✓ определять равновероятные события;
- ✓ выполнять основные операции над событиями; доказывать независимость событий;
- ✓ находить условную вероятность;
- ✓ решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.

Геометрия

Выпускник научатся:

- ✓ распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- ✓ описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- ✓ анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- ✓ изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- ✓ строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- ✓ решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- ✓ использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- ✓ проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

Выпускник получит возможность:

- ✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности в повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

- ✓ вычислять длины, площади и объемы реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
- ✓ исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур.

Фонд оценочных средств

Математика: алгебра и начала математического анализа

Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»

Вариант I

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 2\cos x$.
2. Выяснить, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2};\ 2\pi\right]$.

---

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3\sin x\ \cos x + 1$.
5. Построить график функции $y = 0{,}5\cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? убывает?

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Нахождение области определения и множества значений функции
2	базовый	Четная и нечетная
3	базовый	Построение графика тригонометрической функции
4	повышенный	Нахождение наибольшего и наименьшего значения тригонометрической функции
5	повышенный	Построение графика тригонометрической функции

Критерии оценивания:
«5» - все задания выполнены верно, допускается одна описка, не повлиявшая на конечны результат;
«4» - выполнены правильно четыре задания;
«3» - выполнены правильно три задания базового уровня;
«2» - выполнены правильно менее трёх заданий

Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл»

Вариант I

1. Найти производную функции:

   1) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$; 2) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$; 3) $e^x \cos x$; 4) $\frac{2^x}{\sin x}$.

2. Найти значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.

3. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.

---

4. Найти значения x, при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.

5. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции $F(x) = \log_3(\sin x)$.

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Нахождение производной элементарных функции
2	базовый	Нахождение производной функции в точке
3	базовый	Уравнение касательной
4	повышенный	Нахождение производной частного
5	повышенный	Касательная к графику функции
6	повышенный	Производная сложной функции

Критерии оценивания:
«5» - все задания выполнены верно, допускается одна описка, не повлиявшая на конечны результат;
«4» - выполнены правильно четыре задания;
«3» - выполнены правильно три задания базового уровня;
«2» - выполнены правильно менее трёх заданий

Контрольная работа № 3 по теме: «Применение производной к исследованию функций»

Вариант I

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3.$$

2. Найти экстремумы функции:

   1) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; 2) $f(x) = e^x(2x - 3)$.

3. Найти промежутки возрастания и убывания функции

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3.$$

---

4. Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1;\ 2]$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0;\ \frac{3}{2}\right]$.

6. Среди прямоугольников, сумма длин трёх сторон которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Нахождение стационарных точек
2	базовый	Экстремумы функции
3	базовый	Возрастание и убывание функции
4	повышенный	Построение графика функции с помощью производной
5	повышенный	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции
6	повышенный	Использование производной при решении текстовых задач

Критерии оценивания:
«5» - все задания выполнены верно
«4» - выполнены правильно четыре – пять заданий;
«3» - выполнены правильно три задания базового уровня;
«2» - выполнены правильно менее трёх заданий

Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл»

Вариант I

1. Доказать, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A\left(0;\ \frac{7}{8}\right)$.

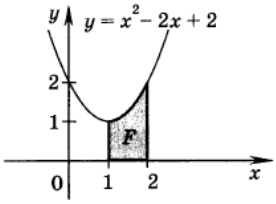

Рис. 90

3. Вычислить площадь фигуры F, изображённой на рисунке 90.

4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Понятие первообразной функции
2	базовый	Нахождение первообразной функции
3	базовый	Нахождение площади фигуры с помощью интеграла
4	повышенный	Нахождение площади фигуры с помощью интеграла

Критерии оценивания:
«5» - выполнены правильно 4 задания;
«4» - выполнены правильно 3 задания;
«3» - выполнены правильно 2 задания;
«2» - выполнены правильно менее двух заданий

Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика»

Вариант I

1. Найти значение выражения:

   1) $\frac{12!}{P_{10}}$; 2) $A_6^3 + C_7^2$.

2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК?

3. Записать разложение бинома $(a - 2)^6$.

4. Решить относительно m уравнение

$$C_{m+5}^3 = 8(m+4).$$

5. Из трёх последовательных букв и присоединённого к ним четырёхзначного числа составляют код. Буквы без повторения выбирают из набора: *б*, *в*, *г*, *д*, *ж*, *з*. Число записывают с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в числе могут повторяться). Сколько различных кодов, удовлетворяющих данному условию, можно составить?

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Сочетания и их свойства
2	базовый	Размещение
3	базовый	Бином Ньютона
4	повышенный	Решение уравнения
5	повышенный	Решение задачи на комбинаторику

Критерии оценивания:
«5» - все задания выполнены верно, допускается одна описка, не повлиявшая на конечны результат;
«4» - выполнены правильно четыре задания;
«3» - выполнены правильно три задания базового уровня;
«2» - выполнены правильно менее трёх заданий

Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы теория вероятностей», «Статистика»

Вариант I

1. В ящике находятся 4 белых и 8 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.

2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна $8 \cdot 10^{-5}$. Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.

3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпадала *решка* и 12 раз — *орёл*. Найти относительную частоту появления *орла* в данной серии испытаний.

4. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины Z:

Z	−3	−1	0	2	4	5	6
M	1	3	5	5	4	1	1

5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение от среднего элементов выборки −4, −1, 0, 2, 3.

Характеристика контрольной работы

Номер задания	Уровень сложности	Проверяемые знания, умения, навыки
1	базовый	Классическое определение вероятности
2	базовый	Классическое определение вероятности
3	базовый	Нахождение относительной частоты
4	повышенный	Нахождение размаха, моды, медианы и среднего значения выборки значений случайной величины
5	повышенный	Нахождение дисперсии и среднего квадратичного отклонения

Критерии оценивания:
«5» - все задания выполнены верно, допускается одна описка, не повлиявшая на конечны результат;
«4» - выполнены правильно четыре - пять заданий;
«3» - выполнены правильно три задания базового уровня;
«2» - выполнены правильно менее трёх заданий

Геометрия

Контрольная работа №1

Тема: «Метод координат в пространстве»

I вариант.

1.Найдите координаты точек, симметричных точке A (7 ; -3 ; 1):
а) плоскости XZ, б) оси Y, в) начала координат.

2.Дан треугольник ABC с вершинами A (11; -2;- 9) , B(2;6;-4), C (8;-6;-8)
а) найдите координаты середины отрезка BC,
б) найдите координаты и модуль вектора BC,
в) найдите вектор AB + BC,
г) докажите перпендикулярность векторов AB и AC.

3. Дан вектор a (2; 1; -2)
а) известно, что a = EF.
Найдите координаты точки E, если F (4;-1;-2)
б) Найдите значения m и n, при которых векторы a и b коллинеарны, если b (-4; m; n)
в) Найдите координаты и модуль вектора c, если c = 2a

4. Даны векторы a(-3; 0; 4) и b(1; -2; 2)
а) Найдите вектор
$c = \frac{1}{2}a - 3b$
б) Найдите (a + b)(a – b)
в) Найдите косинус угла между векторами a и b

5. Докажите, что четырехугольник параллелограмм, и найдите его центр симметрии, если
A(-2;-4;1), B(-5;-6;-1), C(4;10;3), P(7;12;5).

II вариант.

1. Найдите координаты точек, симметричных точке: B (2 ; 4 ; -5):
а) плоскости XY, б) оси X, в) начала координат

2. Дан треугольник ABC с вершинами A (11; -2; - 9) , B(2;6;-4), C (14; 2; -10)

а) найдите координаты середины отрезка BC,
б) найдите координаты и модуль вектора BC,
в) найдите вектор AB + BC;
г) докажите перпендикулярность векторов AB и AC

3. Дан вектор a (2; 1; -2)
а) известно, что a = EF.
Найдите координаты точки F, если E (2;0;3)
б) Найдите значения m и n, при которых векторы a и b коллинеарны, если b (m; n; -4)
в) Найдите координаты и модуль вектора c, если c = -3a

4. Даны векторы a(-2; -2; 1) и b(0; -4; 3)
а) Найдите вектор
$c = 4a + \frac{1}{3}b$
б) Найдите (a + b) (a – b)
в) Найдите косинус угла между векторами a и b

5.Докажите, что четырехугольник параллелограмм, и найдите его центр симметрии, если
A(-1;4;3), B(-3;6;-5), C(3;0;-5), P(5;-2;3)

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Координаты в пространстве.	Координаты точек симметричных относительно координатной плоскости	1 балл	3 балла
		Координаты точек симметричных относительно координатной оси	1 балл	
		Координаты точек симметричных относительно начала координат	1 балл	
2	Координаты и векторы.	Координаты середины отрезка	1 балл	5 баллов
		Координаты и модуль вектора	1 балл	
		Координаты суммы векторов	1 балл	
		Условие перпендикулярности векторов	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
3	Координаты и векторы.	Координаты начала вектора	1 балл	5 баллов
		Условие коллинеарности	1 балл	
		Координаты вектора	1 балл	
		Модуль вектора	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
4	Координаты и векторы.	Координаты вектора	1 балл	5 баллов
		Скалярное произведение векторов	1 балл	
		Нахождение косинуса	2 балла	
		Оформление решения задачи	1 балл	
5	Координаты и векторы.	Применение признаков параллелограмма	2 балла	

		Нахождение центра симметрии	2 балла	5 баллов
		Оформление решения задачи	1 балл	

Критерии оценивания:
1-11 баллов – «2»
12-16 баллов – «3»
17-21 балл – «4»
22-23 баллов – «5»

Контрольная работа №2
Тема: «Цилиндр, конус, шар»

I вариант.
1.В цилиндре радиуса 5 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на расстоянии 3 см. Найдите высоту цилиндра, если площадь указанного сечения равна 64 см^2. 2.Угол при вершине осевого сечения конуса с высотой 1 м равен 60^0. Чему равна площадь сечения конуса, проведенного через две образующие, угол между которыми равен 45^0 ? 3.Площадь основания конуса S, а образующие наклонены к плоскости основания под углом α. Найдите боковую и полную поверхность конуса. 4.Площадь осевого сечения цилиндра равна 40 см^2. Длина окружности его основания 8π см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
II вариант.
1.В цилиндре с высотой 6 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на расстояние 4 см. Найдите радиус цилиндра, если площадь указанного сечения равна 36 см^2. 2.Угол при вершине осевого сечения конуса, с радиусом основания 1 м, равен 120^0. Чему равна площадь сечения конуса, проведенного через две образующие, угол между которыми равен 60^0? 3.Радиус кругового сектора равен 3 м, а его угол 120^0. Сектор свёрнут в коническую поверхность. Найдите радиус основания конуса и полную поверхность конуса. 4.В цилиндре площадь основания равна Q, а площадь осевого сечения M. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания

1	Сечения в цилиндре.	Построение чертежа по условию задачи.	2 балла	5 баллов
		Знание элементов цилиндра.	1 балл	
		Установление связи между данными в задаче.	1 балл	
		Оформление решения задания.	1 балл	
2	Сечения в конусе.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Знание элементов конуса.	1 балл	
		Соотношения в между сторонами у углами в треугольнике.	1 балл	
		Знание синуса, косинуса, тангенса табличных углов.	1 балл	
		Оформление решения задания.	1 балл	
3	Площадь основания, боковой и полной поверхности конуса.	Формула вычисления площади основания конуса.	1 балл	5 баллов
		Формула вычисление боковой поверхности конуса.	1 балл	
		Формула вычисления полной поверхности конуса.	1 балл	
		Умение применять формулы при решении задачи.	2 балла	
4	Площадь боковой и полной поверхности цилиндра.	Формула вычисления площади основания цилиндра.	1 балл	5 баллов
		Формула вычисление боковой поверхности цилиндра.	1 балл	
		Формула вычисления полной поверхности цилиндра.	1 балл	
		Умение применять формулы при решении задач.	2 балла	

Критерии оценивания:
1-9 баллов – «2»
10-13 баллов – «3»
14-18 баллов – «4»
19-20 баллов – «5»

Контрольная работа №3
Тема: «Объемы тел»

I вариант.
1.Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 3см и 4 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 13 см. Найдите объём призмы. 2.Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм со сторонами 2см и $\sqrt{3}$ см и углом между ними 30^0, если высота пирамиды равна меньшей диагонали основания. 3.Вычислите объём правильной четырёхугольной усеченной пирамиды со сторонами оснований $a>b$, боковое ребро которой наклонено к плоскости большего основания

под углом α. 4. Основание пирамиды – равнобедренный треугольник с боковой стороной b и углом при основании β. Все двугранные углы при основании равны α. Найдите объём пирамиды.
II вариант.
1.Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник, в котором боковая сторона равна 5 см, а высота, проведённая к основанию, - 4 см. Диагональ боковой грани, содержащей основание треугольника, равна 10 см. Найдите объём призмы. 2.Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм с диагоналями 4 см и $2\sqrt{3}$ см, если угол между ними равен 30^0, а высота пирамиды равна меньшей стороне основания. 3.Вычислите объём правильной треугольной усечённой пирамиды со сторонами оснований $a>b$, боковое ребро которой наклонено к плоскости большего основания под углом α. 4.Основание пирамиды – равнобедренный треугольник с боковой стороной b и углом при вершине β. Все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом α. Найдите объём пирамиды.

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Вычисление объёма призмы.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Знание формулы вычисления объёма призмы.	1 балл	
		Установление связи между данными в задаче.	2 балла	
		Оформление решения задания.	1 балл	
2	Нахождение объёма пирамиды.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Знание формулы вычисления объёма пирамиды.	1 балл	
		Умение находить площадь параллелограмма.	1 балл	
		Знание формулы теоремы косинусов.	1 балл	
		Умение применять формулы при решении задачи.	1 балл	
3	Нахождение объёма усечённой пирамиды.	Умение строить усечённую пирамиду.	1 балл	5 баллов
		Знание формулы вычисления объёма усечённой пирамиды.	1 балл	
		Установление связи между	2 балла	

		данными в задаче.		
		Умение применять формулы при решении задачи.	1 балл	
4	Нахождение объёма пирамиды (условие в буквенном виде).	Установление связи между данными в задаче.	2 балла	5 баллов
		Знание формулы вычисления объёма пирамиды.	1 балл	
		Соотношения в прямоугольном треугольнике.	1 балл	
		Умение работать с буквенными выражениями.	1 балл	

Критерии оценивания:
1-9 баллов – «2»
10-13 баллов – «3»
14-18 баллов – «4»
19-20 баллов – «5»

Контрольная работа №4
Тема: **«Объём тел вращения»**

I вариант.
1. Высота цилиндра равна 5 см, а диагональ осевого сечения – 13 см. Найти объём цилиндра. 2. Прямоугольный треугольник с катетом $2\sqrt{3}$ см и принадлежащим к нему углом 60^0 вращается вокруг второго катета. Найдите объём тела вращения. 3. На расстоянии 12 см от центра шара проведено сечение, радиус которого равен 9 см. Найти объём шара и площадь его поверхности. 4. Образующая конуса равна 10 см, а площадь его боковой поверхности равна - 60π. Найти объём вписанного в конус шара.
II вариант.
1.Радиус цилиндра равен 4 см, а диагональ осевого сечения равна 10 см. Найти объём цилиндра. 2. Прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB, равной 6 см и углом A равным 30^0, вращается вокруг катета AC. Найдите объём тела вращения. 3. Через точку, лежащую на сфере, проведено сечение радиусом 3 см под углом 60^0 к радиусу сферы, проведённому в данную точку. Найдите площадь сферы и объём шара. 4. Объём конуса равен 128π, а его высота – 6. Найдите объём описанного около конуса шара.

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Объём цилиндра.	Элементы цилиндра.	1 балл	5 баллов
		Теорема Пифагора.	1 балл	
		Формула объёма цилиндра.	1 балл	
		Оформление решения задания.	2 балла	
2	Объём конуса.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Формула вычисления объёма конуса.	1 балл	
		Соотношения в прямоугольном треугольнике.	1 балл	
		Оформление решения задачи.	2 балла	
3	Объём шара, площадь поверхности шара.	Установление связи между данными в задаче.	1 балл	5 баллов
		Свойство секущей плоскости.	1 балл	
		Формула вычисления объёма шара.	1 балл	
		Теорема Пифагора.	1 балл	
		Формула вычисления площади поверхности шара (сферы).	1 балл	
4	Вписанный (описанный) в шар конус.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Формула объёма конуса.	1 балл	
		Формула объёма шара.	1 балл	
		Установление связи между данными задачи.	2 балла	

Критерии оценивания:

1-9 баллов – «2»
10-13 баллов – «3»
14-18 баллов – «4»
19-20 баллов – «5»