

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)



УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
Протокол № 5 от «24» 03 2021 г.
Председатель Ученого совета, ректор
А.Ю. Александров

**Дополнительная общеобразовательная программа -
дополнительная общеразвивающая программа
«ПОДГОТОВКА К ПОСТУПЛЕНИЮ В ВУЗ.
МАТЕМАТИКА, 10-11 КЛАСС»
(15-18 лет)**

Чебоксары 2021 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к поступлению в ВУЗ. Математика, 10-11 классы» ориентирована на учащихся 10-11 классов и направлена на:

- реализацию личностно-ориентированного, коммуникативно-когнитивного, социокультурного деятельностного подхода к обучению математике;
- расширение возможности учащихся в решении задач;
- способствует эстетическому воспитанию, развивает воображение, пространственные представления;
- развитие математических способностей, необходимых для продолжения образования по физико-математическому и техническому профилям.

Цель программы: научить обучающихся анализу и решению математических задач посредством формирования логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей.

Задачи программы:

- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных научно-естественных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие у учащихся настойчивости, целеустремленности;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развития математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- показать широту применения математики в жизни;
- внести вклад в воспитание культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- способствовать пониманию значимости математики для научно-технического прогресса.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий. Изложение теоретического материала может осуществляться с использованием традиционных словесных и наглядных методов: рассказ, беседа, демонстрация видеоматериалов, наглядного материала, различного оборудования. На занятиях применяются различные формы работы, такие как групповые, парные, командные, индивидуальные. Для проверки усвоения материала и качества знаний учащихся предполагается проведение устных опросов и итоговой контрольной работы.

Задачи на занятиях подбираются с учетом рациональной последовательности их предъявления: от репродуктивных, направленных на актуализацию знаний, к частично-поисковым, ориентированным на овладение обобщенными приемами познавательной деятельности. Система занятий должна вести к формированию следующих характеристик творческих способностей: беглость мысли, гибкость ума, оригинальность, любознательность, умение выдвигать и разрабатывать гипотезы.

Срок реализации программы составляет 40 часов. **Возраст обучающихся** – 15-18 лет. К освоению программы также допускаются лица старше 18 лет, имеющие среднее общее образование/среднее профессиональное образование, желающие усовершенствовать знания и навыки по математике для сдачи ЕГЭ.

Форма проведения учебных аудиторных занятий – групповая до 20 чел.

Направление программы: естественнонаучное.

2. Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

уметь:

- решать широкий класс задач из различных разделов курса, поисковой и творческой, проектной деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планировать и осуществлять алгоритмическую деятельность;
- выполнять и самостоятельно составлять формулы на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента;
- выполнения расчетов практического характера;
- строить и исследовать математические модели для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни;
- проверять и оценивать результаты своей работы, соотношения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельная работа с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику;
- работать в коллективе и самостоятельно.

владеть:

- проведением доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использованием различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- элементарными понятиями из комбинаторики, теории вероятности и статистики; тригонометрии;
- навыками работы с математическим текстом;
- методами тригонометрических преобразований выражений;
- навыками применения преобразований для решения задач;
- методикой решения текстовых задач.

3. Учебный план

Требования к уровню образования поступающих на обучение	Знание курса алгебры, геометрии, начал анализа на уровне 10 кл. общеобразовательных учебных заведений
Категория слушателей (для детей – возраст)	15-18 лет
Срок обучения	40 акад. часов.
Форма обучения	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий
Режим занятий	Аудиторная работа – 2-4 ч/нед, по утвержденному расписанию.

№№ п/п	Наименование дисциплины, модуля	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
			Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
			Всего, часов	из них			
		Теоретические занятия		Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Уравнения и неравенства и их применение	18	17	5	12	1	Опрос
2	Производные	4	4	1	3	–	Опрос
3	Геометрия	8	7	2	5	1	Опрос
4	Математические модели и олимпиадные задачи	8	7	2	5	1	Опрос
	Всего:	38	35	10	25	3	Опрос
	Итоговая аттестация	2	2	–	2	–	Контрольная работа
	Общая трудоемкость программы:	40	37	10	27	3	

Календарный учебный график

Обучение по программе реализуется по мере набора групп, в 2 потока.

1 поток – обучение с октября 2020 г. по апрель 2021 г.

№п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, акад.ч.	Месяц	Учебная неделя
1.	Уравнения и неравенства и их применение	18	Октябрь- декабрь	1-10
2.	Производные	4	Декабрь	11
3.	Геометрия	8	Январь-февраль	12-17
4.	Математические модели и олимпиадные задачи	8	Март-апрель	18-24
5.	Итоговая аттестация	2	Апрель	25

2 поток – обучение с января 2021 г. по апрель 2021 г.

№п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, акад.ч.	Месяц	Учебная неделя
1.	Уравнения и неравенства и их применение	18	Январь-март	1-8
2.	Производные	4	Март	9
3.	Геометрия	8	Март-апрель	10-12
4.	Математические модели и олимпиадные задачи	8	Апрель	13-14
5.	Итоговая аттестация	2	Апрель	14

4. Содержание программы

№	Название раздела (темы)	Всего часов	В том числе		
			лекц.	практ.	самост.
1	Модуль 1. Уравнения и неравенства и их применение				
1.1	Задачи на составление уравнений	4	1	3	–
1.2	Тригонометрические уравнения	5	2	3	–
1.3	Показательные уравнения и неравенства	4	1	3	–
1.4.	Логарифмические уравнения и неравенства	5	1	3	1
2	Модуль 2. Производные				
2.1	Понятие производных простейших функций и их свойства	1	1	–	–
2.2	Геометрический и физический смысл производных	1	–	1	–
2.3	Точки минимума и максимума, наибольшее и наименьшее значение функций	2	–	2	–
3	Модуль 3. Геометрия				
3.1	Геометрия на плоскости	4	1	3	–
3.2	Геометрия в пространстве	4	1	2	1
4	Модуль 4. Математические модели и олимпиадные задачи				
4.1	Математические модели	4	1	2	1
4.2	Олимпиадные задачи	4	1	3	–
5	Итоговая контрольная работа (10 задач)	2	–	2	–

№	Название раздела (темы)	Всего часов	В том числе		
			лекц.	практ.	самост.
	ВСЕГО	40	10	27	3

1. Уравнения и неравенства и их применение. Основные виды задач на составление уравнений, формулы, разбор подхода к решению подобных задач. Тригонометрические уравнения; простейшие тригонометрические уравнения. Способы отбора корней. Показательные уравнения и неравенства, способы решения и отбора корней. Логарифмические уравнения и неравенства, способы решения и отбора корней.

2. Производные. Понятие производных, производные простейших функций, свойства производных. Понятие точек экстремума и наибольшего/наименьшего значений функции и их нахождение. Чтение графиков функций и графиков производных функций.

3. Геометрия. Понятие треугольника и их виды, основные свойства. Понятие четырехугольников и их виды, основные свойства. Понятие окружности, основные формулы, понятие секущей, касательной, хорды и их свойства. Свойства вписанных и описанных треугольников. Свойства вписанных и описанных четырехугольников. Доказательство геометрических утверждений, подход к решению подобных задач. Понятия призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара и их основные свойства. Применение понятия перпендикулярности, параллельности прямых и плоскостей и т.д. Построение сечений.

4. Математические модели и олимпиадные задачи. Понятие сложного процента и его применение к реальным задачам. Понятие аннуитентных платежей и решение задач с помощью них. Понятие дифференцированных платежей и решение задач с помощью них. Задачи на оптимизацию и их исследование с помощью функций. Задачи на оптимизацию и их исследование с помощью уравнения. Олимпиадные задачи и разбор способов решения подобных задач.

Темы, предполагающие самостоятельную работу, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из математических журналов, статей, новых учебников, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда обучающийся вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по источнику.
2. Выделение главного в материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д. Составление опорного конспекта.

5. Формы и методы контроля

Форма промежуточной аттестации: устный опрос по каждой теме. Удовлетворительным считается правильный ответ учебной группой на 90% заданных вопросов.

Форма итоговой аттестации: итоговая контрольная работа по всем изученным темам.

Итоговая контрольная работа содержит 10 заданий по основным пройденным темам. Задания дифференцированы по уровню сложности: 4-5 заданий требуют разового использования изученного ранее приема; 3-4 задачи требуют синтеза нескольких изученных идей; 2 задачи высокого уровня сложности требуют виртуозного владения изученным математическим аппаратом.

Пример заданий контрольной работы.

1. (1 балл) Угол ACB равен 51° . Градусная мера дуги окружности, не содержащей точек D и E , равна 144° . Найдите угол DAE . Ответ дайте в градусах.
 2. (1 балл) Найдите значение выражения: $\sqrt{72} \cdot \cos^2 \frac{5\pi}{8} - \sqrt{18}$
 3. (2 балла) В правильной шестиугольной пирамиде боковое ребро равно 17, а сторона основания равна 8. Найдите высоту пирамиды.
 4. (2 балла) Расстояние между городами A и B равно 790 км. Из города A в город B выехал первый автомобиль, а через два часа после этого навстречу ему из города B выехал со скоростью 85 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 450 км от города A . Ответ дайте в км/ч.
 5. (2 балла) Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{2}{3}x\sqrt{x} - 6x - 5$ на отрезке $[9;36]$.
 6. (3 балла) а) Решите уравнение $2\sin^2 x + 4 = 3\sqrt{3} \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$.
б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.
 7. (3 балла) Решите неравенство $125^x - 25^x + \frac{4 \cdot 25^x - 20}{5^x - 5} \leq 4$.
 8. (3 балла) Владимир поместил в январе 2016 года в банк 1200 тысяч рублей под 10% годовых. В конце каждого из первых двух лет хранения после начисления процентов он дополнительно вносил на счет одну и ту же фиксированную сумму. К концу третьего года после начисления процентов оказалось, что размер вклада увеличился по сравнению с первоначальным на 48,5%. Какую сумму Владимир ежегодно добавлял к вкладу?
 9. (3 балла) Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $2^x - a = \sqrt{4^x - a}$ имеет единственный корень.
 10. (4 балла) Учитель в школе ставит отметки от 1 до 5. Средний балл Васи – 4,625.
а) Какое наименьшее количество оценок может иметь Вася?
б) Если у Васи заменить оценки 3, 3, 5, 5 на две четвёрки, то на сколько максимально может увеличиться средний балл?
- Материал считается успешно освоенным, если при решении итоговой контрольной работы обучающийся набирает не менее 50% от максимально возможного количества баллов.

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

6.1. Сведения о материально-техническом обеспечении программы

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

I-530	Лекция, практическое занятие	Учебная мебель Оборудование: доска, учебно-наглядные пособия Мультимедийное оборудование: персональный компьютер, проектор, экран
-------	---------------------------------	---

Обучение по программе предусмотрено в очной форме. В периоды особых режимных условий университет обеспечивает переход обучающихся на обучение с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится с использованием вебинарной платформы ЧувГУ. Платформа создана на основе готовой системы BigBlueButton для создания и проведения вебинаров (лекции, практических и лабораторных занятий), онлайн-защит проектов, отчетов по практике и ВКР.

Использование системы дистанционного обучения Университета не предъявляет высоких требований к компьютерному оборудованию. Могут использоваться практически любые современные компьютеры с установленной операционной системой. Необходимым минимальным условием является: наличие технических средств и программного обеспечения, позволяющих принять участие в электронном обучении, дистанционных образовательных технологиях удаленно с использованием IT-технологий (скорость подключения к сети Интернет не должна быть ниже 512 Kbps (или 128 Kbps на одно рабочее место); операционная система не ниже Windows XP; современный браузер, поддерживающий HTML5: Chrome, FireFox, Edge, Yandex; разрешение экрана не ниже 1280x1024; web-камера со стандартным разрешением; микрофон с колонками). При этом одинаковые требования предъявляются как к компьютеру обучающегося, так и к компьютеру педагога.

6.2. Методические рекомендации и пособия по изучению материала.

Для полноценного и качественного освоения программы в группе преподавателем должны быть созданы условия для: интеллектуального развития учащихся средствами математики; ознакомления с математикой как частью общечеловеческой культуры; развитие интереса к математике.

Центральная идея – интеллектуальное развитие учащихся средствами математики, и прежде всего таких его компонентов, как интеллектуальная восприимчивость, способность к усвоению новой информации, подвижность и гибкость, независимость мышления. Эта идея полностью коррелирует с идеологией новых образовательных стандартов, в которых ставится задача эффективного использования потенциала школьных дисциплин для развития личностных качеств обучаемых.

6.3. Кадровые условия.

К реализации программы привлекаются педагогические работники:

- имеющие высшее профильное математическое и/или педагогическое образование;
- имеющие опыт работы экспертом предметной комиссии по проверке ЕГЭ по математике.

7. Список литературы и средств обучения

1. Математика. ЕГЭ 2021. Задания и методические указания/ сост. Е.В. Васильева, О.В. Васильева. – Чебоксары: изд. Чуваш. ун-та, Чебоксары, 2020. – 204 с.

2. Н.И. Мерлина, М.В. Иванова, А.В. Мерлин. Начала финансовой и актуарной математики. Учебное пособие для учащихся 5-11 классов. – Чебоксары: изд-во Чуваш. ун-та, 2013. – 176 с.
3. М.И. Сканави. Сборник задач по математике для поступающих в ВУЗы – М.: изд. дом «Оник 21 век»: Мир и Образование, 2003. – 608 с.
4. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014. Учеб.-метод. пособие/ под ред. Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. 397 с.
5. В.Г. Агаков. Элементарная математика и начала анализа. Учебное пособие. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2005, 336 с.
6. В.В. Мочалов, В.В. Сильвестров. Уравнения и неравенства с параметрами: Учеб. пособие. – Чебоксары: Изд. Чуваш. ун-та, 2005, 336 с.
7. С.А. Шестаков. ЕГЭ 2014. Математика. М.: МЦНМО, 2014. - 48 с.
8. Рабинович Е.М. Геометрия. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11классы М.:Илекса, 2004.
9. Задачи по алгебре и началам анализа: Пособие для учащихся 10–11 кл. общеобразоват. учреждений /С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – М.: Просвещение, 2003.
10. Алгебра и начала анализа: сборник задач для подготовки и проведения итоговой аттестации за курс средней школы / И.Р. Высоцкий, Л.И. Звавич, Б.П. Пигарев и др.; под ред. С.А. Шестакова. М.: Внешсигма-М, 2008.
11. Епихин В.Е., Кузнецов В.В., Окромешко Н.Г., Чебурахин И.Я., Сборник задач по планиметрии. М.,МГТУ, 1995.
12. Александрова Л. А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. А. Александрова ; под ред. А. Г. Мордковича. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Мнемозина, 2008. — 127 с.
13. Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе»

Интернет-ресурсы

1. Портал «Школьная математика» – <http://math-prosto.ru/>
2. Российский общеобразовательный портал – <http://www.school.edu.ru/>
3. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов – <http://ndce.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru/>
5. Интернет-проект «Задачи» – <http://problems.ru/>
6. Московский центр непрерывного математического образования – <http://www.mccme.ru/>
7. Физико-математический журнал «Квант» – <http://kvant.mccme.ru/>
8. Кировский Центр дополнительного образования одаренных школьников – <http://cdoosh.ru/>

8. Составители программы

Составитель:

Старший преподаватель кафедры высшей математики и
теоретической механики им. С.Ф. Сайкина



Е.В. Васильева

Согласовано:

Руководитель программы,
зам. руководителя ЦДО



Н.А. Петров

Руководитель центра дополнительного образования



Н.В. Воскресенская

Начальник учебно-методического управления



М.Ю. Митрофанова