

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Факультет прикладной математики - процессов управления

СОГЛАСОВАНО

Декан _____
факультета

(подпись)

«__» _____ 20__ г.
(дата)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

(подпись)

«__» _____ 20__ г.
(дата)

Учебный план
дополнительной образовательной программы
“Шестимесячные очные подготовительные курсы по математике”

Разработчики: *доцент кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой факультета прикладной математики – процессов управления СПбГУ, к. ф.-м.н. Едаменко Николай Семенович;*

доцент кафедры социально-экономических процессов факультета прикладной математики – процессов управления СПбГУ, к. ф.-м.н. Кирьянен Александр Иванович;

ассистент кафедры высшей математики факультета прикладной математики – процессов управления СПбГУ, Басков Олег Владимирович

Рецензент: *доцент кафедры управления медико-биологическими системами факультета прикладной математики – процессов управления СПбГУ, эксперт единого государственного экзамена по математике, к.ф.-м.н. Яшина Марина Витальевна*

Санкт-Петербург

2013

Учебный план
дополнительной образовательной программы
“Шестимесячные очные подготовительные курсы по математике”

Реализуется: а) В рамках программы «Подготовка к поступлению в вуз» раздела «Основные и дополнительные общеобразовательные программы, реализуемые в СПбГУ», в соответствии с Лицензией Университета № 2446 от 26.01.2012 (позиция 1) и в соответствии с приказом проректора по учебной работе от 13.03.2009 № 329/1 «О порядке регистрации изменений в учебных планах образовательных программ» и в рамках основной образовательной программы по направлению «Прикладная математика и информатика», код по ОКСО 010501;

Цель: подготовка школьников к успешной сдаче ЕГЭ и к поступлению в СПбГУ и другие ВУЗы в соответствии с Программой развития СПбГУ.

Категория слушателей: школьники и любые желающие повысить свои знания в данной области.

Продолжительность обучения: 184 (из них 120 аудиторных) часа (6 месяцев).

Форма обучения: очная, вечерняя (с 18.00) без отрыва от учебы (работы).

Основа обучения: внебюджетная (договорная)

Режим занятий: 2 раза в неделю по три ауд. часа, согласно расписанию

Документ об образовании: сертификат СПбГУ

Ведомственная принадлежность программы: (возможна любая из перечисленных)

□ *По прямым договорам с физическими и юридическими лицами*

Комментарии к программе

1. Программа охватывает все разделы математики в пределах школьной программы.
2. Основное внимание уделяется решению примеров категории «С» ЕГЭ, особенно геометрии, решению примеров с параметрами и «Сб» – нестандартные задачи, связанные с теорией чисел.
3. При обучении одновременно разбираются как примеры, соответствующие определённой из ниже перечисленных тем согласно учебному плану, так и целиком варианты ЕГЭ. Цель – подготовить слушателей курсов к эффективному использованию времени и к умению решать любые примеры, в том числе повышенной сложности.

1.Развернутое содержание разделов (тем)*

****(согласно Кодификатору элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена)***

1. Числа:

1.1.Натуральные числа: деление с остатком, признаки делимости, разложение на простые множители, общий делитель, общее кратное.

1.2.Целые числа. Рациональные числа (обыкновенные дроби, десятичные дроби, бесконечные периодические десятичные дроби, проценты). Действительные числа (бесконечные непериодические десятичные дроби, иррациональные числа, измерение отрезков, координатная прямая).

1.3. Модуль действительного числа, числовые промежутки. Свойства числовых равенств и неравенств. Степень с натуральным показателем, степень с целым показателем, степень с рациональным показателем, арифметический корень, степень с действительным показателем, их свойства.

2. Алгебраические выражения:

2.1. Целые алгебраические выражения (одночлены, многочлены, формулы сокращенного умножения, разложение многочленов на множители).

2.2. Дробные алгебраические выражения (сокращение рациональных дробей, сложение, умножение и деление рациональных дробей, возведение рациональной дроби в целую степень). Преобразование иррациональных выражений.

3. Уравнения и системы уравнений:

3.1. Алгебраические уравнения (определение уравнения, корни уравнения, теоремы о равносильности уравнений, следствия из уравнений, посторонние корни).

3.2. Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Биквадратные уравнения. Уравнения с переменной под знаком модуля. Уравнения с параметрами.

3.3. Уравнения степени выше второй. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения.

3.4. Системы уравнений (определение решения системы, равносильность систем). Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы решения (подстановка, сложение уравнений, введение новых переменных, графический способ). Графическая интерпретация систем уравнений с двумя неизвестными.

3.5. Системы нелинейных уравнений. *Решение задач.*

3.6. Решение задач с помощью составления уравнений и систем уравнений.

4. Неравенства и системы неравенств:

4.1. Неравенства (определение, решение неравенства, равносильность неравенств). Линейные неравенства. Дробно-линейные неравенства. Метод интервалов. Графическое решение неравенств.

4.2. Неравенства второй степени. Неравенства с модулем.

4.3. Иррациональные неравенства.

4.4. Системы неравенств с одной переменной.

4.5. Системы неравенств. Изображение множества решений на координатной плоскости.

5. Функции:

5.1. Свойства функции (способы задания, область определения, область значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, экстремумы, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения, четность, нечетность, периодичность, асимптоты). Координатная плоскость и график функции.

5.2. Свойства и графики линейной, дробно-линейной, квадратичной, степенной, показательной и логарифмической функций.

5.3. Построение графиков функций $y = a \cdot f(x) + b$, $y = f(cx + d)$, $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, путем преобразования графика функции $y = f(x)$.

5.4. Обратная функция, ее график.

5.5. Производная функции. Геометрический и физический смыслы производной. Уравнение касательной к графику функции. Таблица производных и правила дифференцирования. Старшие производные. Физический смысл второй производной.

- 5.6. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков функций.
- 5.7. Задачи, сводящиеся к исследованию функций на экстремум.
- 5.8. Первообразные элементарных функций. Применение интегралов в физических и геометрических задачах.

6. Логарифмы:

- 6.1. Определение логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Свойства логарифмов. Логарифмирование и потенцирование.
- 6.2. Показательные и логарифмические уравнения.
- 6.3. Показательные и логарифмические неравенства.

7. Числовые последовательности:

- 7.1. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
- 7.2. Понятие предела последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $|q| < 1$.

8. Тригонометрия:

- 8.1. Градусная и радианная меры угла. Определение, свойства и графики функций $y = \sin(x)$, $y = \cos(x)$, $y = \operatorname{tg}(x)$, $y = \operatorname{ctg}(x)$. Тригонометрические функции от произвольных углов и чисел.
- 8.2. Формулы сложения и вычитания аргументов. Формулы приведения. Связь между функциями одного и того же аргумента.
- 8.3. Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.
- 8.4. Определение, свойства и графики функций $y = \arcsin(x)$, $y = \arccos(x)$, $y = \operatorname{arctg}(x)$, $y = \operatorname{arccot}(x)$. Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.
- 8.5. Тригонометрические уравнения и неравенства.

9. Геометрия:

- 9.1. Треугольники. Метрические соотношения в треугольнике. Подобные треугольники. Вписанная и описанная окружности. Формулы площади.
- 9.2. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Многоугольники. Формулы площади.
- 9.3. Окружность и круг. Вписанные и другие углы. Метрические соотношения в круге. Формулы площади.
- 9.4. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.
- 9.5. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур.
- 9.6. Углы между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Расстояния от точки до прямой, плоскости, между параллельными и скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями.
- 9.7. Многогранники. Призма, пирамида, параллелепипед. Правильные многогранники. Плоские сечения многогранников. Формулы площадей и объемов.
- 9.8. Цилиндр, конус, шар и сфера. Формулы площадей и объемов. Развертки.
- 9.9. Элементы аналитической геометрии: уравнения прямой, окружности, сферы. Расстояние между двумя точками.

9.10. Векторы и операции над ними. Коллинеарные, компланарные векторы, разложение по двум неколлинеарным и по трем некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами.

10. Теория вероятностей:

10.1. Комбинаторика. Поочередный и одновременный выбор. Перестановки, размещения, сочетания.

10.2. Вероятности событий. Классическая вероятность.

10.3. Элементы статистики. Числовые характеристики рядов данных.

2. План учебного процесса (тематический план)

№№ п/п	Название (модулей и разделов (тем))	Трудоемкость в часах				
		Всего	Аудиторные занятия			Самост. Работа
			Всего	Лекции	Практ. Занятия	
1	Числа	12	6	2	4	6
2	Алгебраические выражения	15	9	3	6	6
3	Уравнения и системы уравнений	23	15	4	11	8
4	Неравенства и системы неравенств	20	12	4	8	8
5	Функции	25	17	6	11	8
6	Логарифмы	14	8	2	6	6
7	Числовые последовательности	8	4	1	3	4
8	Тригонометрия	27	20	5	15	7
9	Геометрия	30	21	6	15	9
10	Теория вероятностей	7	5	2	3	2
11	Итоговая аттестация: выпускная контрольная работа	3			3	
	Итого:	184	120	35	85	64

3. Выпускная (аттестационная) работа

Аттестационная работа (итоговый письменный тест) аналогична предлагаемому варианту ЕГЭ и пишется в течение 3-х академических часов. Требования более высокие, чем в обычном формате ЕГЭ.

4. Учебно-методическое обеспечение краткосрочной программы

- Обучающие и контролирующие компьютерные программы:
- Активные методы обучения:

Решение примеров и общее обсуждение в классе. Промежуточный контроль усвоения знаний проводится в режиме тестирования по ЕГЭ.

- Материальное обеспечение курса, технические средства обучения и контроля:
Класс с мультимедийным оборудованием, компьютер, принтер, бумага.
- Методические рекомендации преподавателю:
Основное внимание при проведении занятий следует уделить сложным примерам варианта с4, с5, с6.
- Методические указания слушателям:
Рекомендуется использовать рассмотренные в классе рекомендации, методы, образцы решения примеров при написании ЕГЭ
- Рекомендации по использованию информационных технологий:
Различные варианты по подготовке к ЕГЭ, выложенные в Интернете.

5. Рекомендуемая литература

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) В двух книгах. Под ред. М.И.Сканави.- М.: Высшая школа. 1997.
2. Пособие по математике для поступающих в вузы. Под ред. Г.Н.Яковлева М.: Наука. 1982.
3. Дорофеев Г.В., Потапов М.К. Розов Н.Ч. Пособие по математике для поступающих в вузы. М., 1976.
4. Цыпкин А.Г. Справочник по математике для средних учебных заведений М.: Наука. 1982.
5. Иванов К.П. Сборник задач по элементарной математике для абитуриентов. Санкт-Петербург. Изд-во С.- Петербургского университета. 1996.
6. Осипов В.Ф. Конкурсные задачи по математике. С решениями и указаниями. Санкт-Петербург. Изд-во С.- Петербургского университета. 1996.
7. Белоненко Т.В., Васильева Н.И. Сборник конкурсных задач по математике. Пособие для учащихся средних школ и абитуриентов. Санкт Петербург. СМИО Пресс. 2003.
8. Моденов П.С. Сборник задач по математике. М.: Сов.наука, 1952.
9. Новоселов С.Н. Специальный курс элементарной алгебры. М.:Сов.наука, 1958.
10. Новоселов С.Н. Специальный курс тригонометрии. М.: Высшая школа, 1967.
11. Говоров В.М., Дыбов П.Т., Мирошин Н.В., Смирнова С.Ф. Сборник конкурсных задач по математике. М.:Наука.1983.
12. Яглом А.М., Яглом И.М. Неэлементарные задачи в элементарном изложении. М.: Гос. изд-во техн.-теор. лит., 1954.
13. Сборники по математике. ЕГЭ – 2013.
14. Сборники по математике. ЕГЭ – 2009. Сдаём без проблем.

Дополнительная служебная информация:

А) Данные о руководителе и кураторе программы:

Руководители:

Едаменко Николай Семенович, доцент, к.ф.-м.н., e-mail: nse47@yandex.ru,

Кирьянен Александр Иванович, доцент, к.ф.-м.н., kirjanen@mail.ru

Басков Олег Владимирович, ассистент кафедры высшей математики, chertique@yandex.ru

Куратор: Свиркина Лариса Анатольевна, доцент кафедры высшей математики,
к.ф.-м.н., *тел.*: 812- 4284685, 921-9336149, *факс*: 812-4287159, *e-mail*:
lara_a@mail.ru

Б) Информация о ППС, участвующем в реализации программы:

Едаменко Николай Семенович, доцент, к.ф.-м.н., e-mail: nse47@yandex.ru,

Кириянен Александр Иванович, доцент, к.ф.-м.н., kirjanen@mail.ru

Басков Олег Владимирович, ассистент кафедры высшей математики,
chertique@yandex.ru

СОГЛАСОВАНО

Разработчики программы

Управление образовательных
программ

Едаменко Н.С.

Кириянен А.И.

Басков О.В.

« ____ » _____ 2013 г