



Brookes Moscow &
Saint Petersburg

АНО Международная школа «Брукс»
ОГРН 1177700021058
Юридический адрес: 129323, г. Москва,
Лазоревый проезд, д.7
Тел.: +7 499 110 70 01
info@moscow.brookes.org
info@saintpetersburg.brookes.org

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
Международная школа "Брукс"

УТВЕРЖДЕНО

Приказом Директора Автономной
некоммерческой общеобразовательной
организации Международная школа «Брукс»

№ 8- ДОП от 30.08.2021

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

“Математика”

(на основе Дипломной программы Международного Бакалавриата)

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: базовый/углубленный

Возраст обучающихся: 16 - 18 лет

Срок реализации программы: 2 года

Составители:

педагог дополнительного образования

Алис Лу

г. Москва, 2021



Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г. и в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года N 196.

Педагогическая целесообразность и актуальность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Математика**» составлена на основе программы «**Математика**» Дипломной программы Международного Бакалавриата.

Выбор программы обусловлен тем, что значительное число обучающихся АНО Международная школа «Брукс» являются детьми иностранных сотрудников международных компаний, посольств и дипломатических представительств, временно командированных в Россию для осуществления трудовой деятельности.

Высокое качество образовательных стандартов программы обучения Международного Бакалавриата общепризнано в международном сообществе.

Будучи одной из наиболее распространенных образовательных программ, присутствующих в той или иной форме в разных странах мира, она позволяет семьям, которые подвержены частым переездам в связи с особенностями трудовой деятельности родителей, обеспечить непрерывность и стабильность развития и обучения для детей.

Основополагающие принципы организации АНО Международная школа «Брукс»:

1. мотивировать учеников к развитию их интеллектуальных и физических способностей;
2. поощрять развитие таких ценностей как честность, верность своим принципам и уважение к окружающим;
3. создать динамичную, счастливую и безопасную среду для обучения и развития;
4. привлекать к работе персонал высокого класса и поощрять непрерывное профессиональное и индивидуальное развитие сотрудников;
5. поощрять учеников, родителей и сотрудников на осуществление действий, направленных на благо общества и окружающего мира;
6. обеспечить стабильность, долгосрочное развитие и высокую репутацию нашей организации.

Цели и задачи программы

«Математика» в Дипломной программе Международного Бакалавриата:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
 - усиление прикладной направленности курса, ориентация на использование математических методов при решении прикладных задач;
 - развитие у обучающихся логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.
- понимание методов работы ученых-исследователей, через всеобъемлющую тему «Природа науки»;
- формирование знаний и навыков в контексте того, как наука и ученые работают в 21 веке;
- понимание этических аспектов научных исследований.

Адресность программы:



Brookes Moscow &
Saint Petersburg

АНО Международная школа «Брукс»
ОГРН 1177700021058
Юридический адрес: 129323, г. Москва,
Лазоревый проезд, д.7
Тел.: +7 499 110 70 01
info@moscow.brookes.org
info@saintpetersburg.brookes.org

Программа предназначена для учащихся 16 - 17 лет.

Срок реализации программы:

Количество недель в году	38 недель	DP 1 и 2
Weeks Annually	38 weeks	
5 уроков в неделю по 50 минут	158 часов	Годовой план
5 periods weekly at 50 mins	158 hours	One Year Plan

Форма проведения занятий: в групповой и индивидуальной формах в зависимости от количества посещающих и темы занятия.

Общее количество аудиторных обязательных часов приблизительно – 174 часа за 1 год обучения.

Продолжительность одного учебного года: сентябрь - июнь

Продолжительность занятия: 50 минут (по 25 мин. с перерывом 5 мин.)



Учебно-тематический план:

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы “Математика”

**Первый и второй год обучения
по Дипломной программе (DP) Международного бакалавриата
YEAR 12 and 13– Ступень обучения 12 и 13**

Тема Unit title	Цель исследования Inquiry & Purpose	Углубленный /Базовый уровень HL/SL	Учебная программа Содержание курса Curriculum	Подходы к обучению ATL Skills	Формы оценивания Assessment	Учебно-методическое обеспечение и информационно еобеспечение программы Sources
<p>От шаблонов к обобщениям: последовательности, ряды и доказательства</p> <p>From patterns to generalizations: sequences, series and proof</p>	<p>Число и алгебра позволяют нам представлять закономерности, показывать эквивалентности и делать обобщения, которые позволяют нам моделировать ситуации реального мира. Алгебра - это абстракция числовых понятий и использует переменные, которые позволяют нам решать математические задачи. Number and algebra allow us to represent patterns, show equivalencies and make generalizations which enable</p>	<p>Углубленный HL</p>	<p>Последовательности, серии и сигма-обозначения Арифметические и геометрические последовательности и ряды Сумма бесконечных геометрических последовательностей. Финансовые приложения Сложный процент Доказательство математической индукцией, противоречие, контрпример. Биномиальная теорема Распространение биномиальной теоремы на дробные и отрицательные индексы, т.е. $(a + b)^n$, $n \in \mathbb{Q}$. Принципы подсчета - Перестановки и комбинации</p>	<p>Критическое мышление Социальные и коммуникативные навыки Самоорганизация Исследование Thinking Social Communication Self management Research</p>	<p>Обычно ученики сдают домашнее задание на отметку. Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки. В конце раздела ученики сдают итоговый тест в формате экзамена. Regularly, students submit homework for a mark.</p>	<p>Oxford 2019 TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>



	<p>us to model real-world situations. Algebra is an abstraction of numerical concepts and employs variables which allow us to solve mathematical problems.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Sequences, series and sigma notation Arithmetic and geometric sequences and series Sum of infinite geometric sequences. Financial applications Compound interest Proof by mathematical induction, contradiction, counterexample The binomial theorem Extension of the binomial theorem to fractional and negative indices, ie $(a+b)^n$, $n \in \mathbb{Q}$. Counting principles-Permutations and combinations 		<p>Sometimes, students complete classwork(last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	
<p>Представление отношений: функции</p> <p>Representing relationships: functions</p>	<p>Модели - это изображения реальных событий с использованием выражений, уравнений или графиков, в то время как функция определяется как отношение или выражение, включающее одну или несколько переменных.</p> <p>Создание различных представлений функций для моделирования взаимосвязей между переменными визуально и символически, так как графики, уравнения и / или таблицы представляют различные способы передачи математических идей.</p> <p>Models are depictions of real-life events using expressions, equations or graphs while a function is defined as a relation or expression involving one or more variables. Creating</p>		<p>Функции, отношения Специальные функции и их графики Классификация функций Операции с функциями Преобразования функций Диапазон доменов Функция идентичности Обратная функция Составные функции Неполные дроби</p> <ul style="list-style-type: none"> Functional relationships Special functions and their graphs Classification of functions Operations with functions Function transformations Domain range Identity function Inverse function Composite functions Partial fractions 	<p>Критическое мышление Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация Исследование Thinking Social Communication Self management Research</p>	<p>Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку.</p> <p>Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p> <p>Regularly, students submit homework for a mark.</p> <p>Sometimes, students complete classwork(last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	<p>Oxford 2019 pdf book</p> <p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>



	different representations of functions to model the relationships between variables visually and symbolically as graphs, equations and/or tables represents different ways to communicate mathematical ideas.					
<p>Расширение системы исчисления: комплексные числа</p> <p>Expanding the number system: complex numbers</p>	<p>Число и алгебра позволяют нам представлять закономерности, показывать эквивалентность и делать обобщения, которые позволяют нам моделировать ситуации реального мира. Алгебра - это абстракция числовых понятий, она использует переменные, которые позволяют нам решать математические задачи.</p> <p>Number and algebra allow us to represent patterns, show equivalencies and make generalizations which enable us to model real-world situations. Algebra is an abstraction of numerical concepts and employs variables which allow us to solve mathematical problems.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Квадратные уравнения и неравенства • Сложные числа • Полиномиальные уравнения и неравенства • Основная теорема алгебры • Сумма и произведение полиномиальных корней • Решение уравнений и неравенств • Решение систем линейных уравнений <ul style="list-style-type: none"> • Quadratic equations and Inequalities • Complex numbers • Polynomial equations and Inequalities • The fundamental theorem of algebra • Sum and product of polynomial roots • Solving equations and inequalities • Solving systems of linear equations 	<p>Критическое мышление</p> <p>Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация</p> <p>Исследование Thinking</p> <p>Social Communication</p> <p>Self management Research</p>	<p>Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку. Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p> <p>Regularly, students submit homework for a mark.</p> <p>Sometimes, students complete classwork (last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	<p>Oxford 2019 pdf book</p> <p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>
<p>Измерение изменений: дифференциация</p> <p>Measuring change: differentiation</p>	<p>Вычисление описывает скорость изменения между двумя переменными и накопление ограничивающих областей. Понимание этих темпов изменения и накопления позволяет нам моделировать,</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Пределы, преемственность и конвергенция • Производная функции • Касательные и обычные линии • Возрастающие и убывающие функции • Правила дифференциации • Графическая интерпретация производных • Точки перегиба 	<p>Критическое мышление</p> <p>Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация</p> <p>Исследование Thinking</p>	<p>Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку. Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p>	<p>Oxford 2019 pdf book</p> <p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>



	<p>интерпретировать и анализировать проблемы и ситуации реального мира. Исчисление помогает нам понять поведение функций и позволяет интерпретировать особенности их графиков. Calculus describes rates of change between two variables and the accumulation of limiting areas. Understanding these rates of change and accumulations allow us to model, interpret and analyze real-world problems and situations. Calculus helps us to understand the behaviour of functions and allows us to interpret the features of their graphs.</p>			<p>Social Communication Self management Research</p>	<p>Regularly, students submit homework for a mark. Sometimes, students complete classwork (last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	
<p>Анализ данных и количественная оценка случайности: статистика</p> <p>Analysing data and quantifying randomness: statistics</p>	<p>Статистика занимается сбором, анализом и интерпретацией данных, а теория вероятностей может использоваться для оценки параметров, обнаружения эмпирических законов, проверки гипотез и прогнозирования возникновения событий. Статистические представления и меры позволяют нам представлять данные во многих различных формах для облегчения интерпретации. Вероятность позволяет нам количественно оценить вероятность наступления событий и, таким образом, оценить риск.</p>	<p>Углубленный HL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отбор данных • Описательная статистика • Обоснование статистических методов • Корреляция, причинно-следственная связь и линейная регрессия • Уравнение линии регрессии x по y • Sampling • Descriptive statistics • The justification of statistical techniques • Correlation, causation and linear regression • Equation of the regression line of x on y 	<p>Критическое мышление Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация Исследование Thinking Social Communication Self management Research</p>	<p>Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку.</p> <p>Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p> <p>Regularly, students submit homework for a mark.</p> <p>Sometimes, students complete classwork (last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	<p>Oxford 2019 pdf book</p> <p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>



И статистика, и вероятность предоставляют важные представления, которые позволяют нам делать прогнозы, достоверные сравнения и обоснованные решения. Эти поля обладают силой и ограничениями, и их следует применять с осторожностью и критически подвергать сомнению, чтобы различать теоретические и эмпирические / наблюдаемые. Теория вероятностей позволяет нам делать осознанный выбор, оценивать риск и делать прогнозы относительно, казалось бы, случайных событий.

Statistics is concerned with the collection, analysis and interpretation of data and the theory of probability can be used to estimate parameters, discover empirical laws, test hypotheses and predict the occurrence of events.

Statistical representations and measures allow us to represent data in many different forms to aid interpretation. Probability enables us to quantify the likelihood of events occurring and so evaluate risk.

Both statistics and probability provide important representations which enable us to make predictions, valid comparisons and informed



	decisions. These fields have power and limitations and should be applied with care and critically questioned to differentiate between the theoretical and the empirical/observed. Probability theory allows us to make informed choices, to evaluate risk, and to make predictions about seemingly random events.					
<p>Отношения в пространстве: геометрия и тригонометрия</p> <p>Relationships in space: geometry and trigonometry</p>	<p>Геометрия и тригонометрия позволяют нам количественно оценивать физический мир, улучшая наше пространственное восприятие в двух и трех измерениях. Эта тема предоставляет нам инструменты для анализа, измерения и преобразования количеств, движений и отношений.</p> <p>Geometry and trigonometry allows us to quantify the physical world, enhancing our spatial awareness in two and three dimensions. This topic provides us with the tools for analysis, measurement and transformation of quantities, movements and relationships.</p>	<p>Углубленный</p> <p>HL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Свойства трехмерного пространства • Углы измерения • Углы подъема и понижения. • Соотношения и идентичности • Тригонометрические функции • Тригонометрические уравнения • Взаимные тригонометрические отношения и обратные тригонометрические функции • Производные тригонометрических функций • Тангенсы и обычные • The properties of three-dimensional space 	<p>Критическое мышление</p> <p>Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация</p> <p>Исследование</p> <p>Thinking</p> <p>Social</p> <p>Communication</p> <p>Self management</p> <p>Research</p>	<p>Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку.</p> <p>Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p> <p>Regularly, students submit homework for a mark.</p> <p>Sometimes, students complete classwork (last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	<p>Oxford 2019 pdf book</p> <p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>



			<ul style="list-style-type: none"> • Angles of measure • Angles of elevation and depression. • Ratios and identities • Trigonometric functions • Trigonometric equations • Reciprocal trigonometric ratios and inverse trigonometric functions • Derivatives of trigonometric functions • • Tangents and normal 			
Обобщающие отношения: показатели,	Модели - это изображения реальных событий с использованием выражений, уравнений или графиков, в	Углубленный HL	<ul style="list-style-type: none"> • • Интеграция как антидифференциация и определенные интегралы • • Показатели и логарифмы • • Финансовые приложения-амортизация 	Критическое мышление	Обычно студенты сдают домашнее задание на отметку.	Oxford 2019 pdf book



	<p>логарифмы и интегрирование</p> <p>Generalizing relationships: exponents, logarithms and integration</p>	<p>то время как функция определяется как отношение или выражение, включающее одну или несколько переменных. Создание различных представлений функций для моделирования отношений между переменными, визуально или символически в виде графиков, уравнений и / или таблиц, представляет собой различные способы передачи математических идей.</p> <p>Models are depictions of real-life events using expressions, equations or graphs while a function is defined as a relation or expression involving one or more variables. Creating different representations of functions to model relationships between variables, visually or symbolically as graphs, equations and/or tables represents different ways to communicate mathematical ideas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Производные экспоненциальной и логарифмической функций; касательные и нормали • Техники интеграции • Integration as antidifferentiation and definite integrals • Exponents and logarithms • Financial applications-depreciation • Derivatives of exponential and logarithmic functions; tangents and normals • Integration techniques 	<p>Социальные и коммуникативные навыки</p> <p>Самоорганизация</p> <p>Исследование</p> <p>Thinking</p> <p>Social</p> <p>Communication</p> <p>Self management</p> <p>Research</p>	<p>Иногда учащиеся выполняют классную работу (повторение на прошлой неделе) для получения отметки.</p> <p>В конце раздела студенты сдают итоговый тест в формате экзамена.</p> <p>Regularly, students submit homework for a mark.</p> <p>Sometimes, students complete classwork(last week's revision) for a mark.</p> <p>At the end of the unit students take a summative test in exam format.</p>	<p>TI-84 PLUS CE, scientific calculator</p>
--	--	--	--	---	---	--	---

Формы контроля и оценочные материалы.

В ходе занятий по программе используются следующие виды и формы контроля:

- входная диагностика проводится в начале обучения: определяет уровень знаний и способностей обучающегося;
- текущий контроль проводится на каждом занятии: анализ деятельности обучающихся, еженедельные тесты, лабораторные отчеты;
- итоговый контроль проводится в конце учебного года, в июне, в виде пробных экзаменов по Дипломной программе Международного Бакалавриата, определяет уровень освоения программы.



Brookes Moscow &
Saint Petersburg

АНО Международная школа «Брукс»
ОГРН 1177700021058
Юридический адрес: 129323, г. Москва,
Лазоревый проезд, д.7
Тел.: +7 499 110 70 01
info@moscow.brookes.org
info@saintpetersburg.brookes.org

Так как целью программы является вклад в комплексное развитие каждого ученика, поддержание постоянной связи с родителями особенно важно. Родителям регулярно выдается письмо-оценка/письменный отчет о достижениях ученика. Также проводится индивидуальная консультация с родителями.

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации основополагающих принципов организации деятельности политика АНО Международная школа «Брукс» предусматривает привлечение педагогов из разных стран с опытом преподавания в Дипломной программе обучения Международного Бакалавриата не менее 3 лет. Средний опыт работы по специальности учителей АНО Международная школа «Брукс» составляет 5 лет. Подтверждением квалификации преподавателей служит наличие диплома о высшем образовании (обычно 3-4 годичный курс в высшем учебном заведении Великобритании) в сочетании с дополнительным дипломом по специальности «Преподаватель» (обычно 1-годичный курс), либо наличие специализированного диплома Бакалавра в области образования (4 года обучения). Все сотрудники в обязательном порядке проходят медосмотр и профосмотр, получают/имеют медицинскую книжку. В дополнение к этому на каждого сотрудника до допуска к работе получаются два рекомендательных письма с предыдущего места работы и/или с места учебы и справка об отсутствии судимости.

Материально-технические условия:

Для реализации программы используются учебные аудитории, которые оснащены мультимедийным комплексом, лабораторным оборудованием.

В образовательной организации имеются наглядные пособия, таблицы, плакаты, используемые по мере необходимости в соответствии с требованиями учебной программы.

Ученики используют ресурсы библиотеки, содержащей учебную литературу.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение соответствует программе обучения.