

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Лицей Финуниверситета

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной и методической работе  
Финансового университета

 Е.А. Каменева  
«26» августа 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ПО ВЫБОРУ  
«ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»**

**Среднее общее образование**

Москва – 2024

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1 от «26» августа 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа **курса по выбору** «Элементы математической теории» среднего общего образования составлена на основе на основе требований к результатам освоения ФОП СОО, представленных в ФГОС СОО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.05.2012 г. № 413; федеральной основной образовательной программы среднего общего образования; основной образовательной программы среднего общего образования и учебного плана Лицея Финансового университета, и подлежит непосредственному применению при реализации учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ПО ВЫБОРУ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»

Курсу присущи систематизирующий и обобщающий характер изложений, направленность на закрепление и развитие умений и навыков, полученных в неполной средней школе. При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе планиметрии свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования, векторы и координаты. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах учебного процесса и постоянным обращением к опыту обучающихся. Умения изображать важнейшие геометрические тела, вычислять их объёмы и площади поверхности имеют большую практическую значимость.

## ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ПО ВЫБОРУ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»

- \* **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- \* **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

- \* **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;

- \* **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

В ходе ее достижения решаются задачи: изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач.

В результате прохождения программного материала обучающийся **имеет представление о:**

- \* математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- \* значении практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

- \* универсальном характере законов логики математических рассуждений, их применимости во всех областях человеческой деятельности;

- \* знает (предметно информационная составляющая результата образования): каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;

**умеет** (деятельностно-коммуникативная составляющая результата образования):

- овладевать 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.

## **МЕСТО КУРСА ПО ВЫБОРУ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Для обязательного изучения курса отводится 34 часов из расчета 1 час в неделю (68 часов за два года обучения).

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО ВЫБОРУ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»**

### **10 класс**

**Глава I «Введение в линейную алгебру».** Основная цель – формирование представлений об основных понятиях линейной алгебры, лежащих в основе таких разделов высшей математики, как матричное исчисление, тензорный анализ и функциональный анализ. Вводится новое понятие – матрица. Изучаются операции над матрицами и способы их элементарных преобразований.

**Глава II «Определители матриц».** Основная цель – формирование представлений о теории определителей матриц.

В данной главе учениками изучаются методы вычисления определителей матриц, их основные свойства. Также происходит знакомство с понятиями обратная матрица и ранг матрицы, методами их определения.

**Глава III «Системы линейных уравнений».** Глава позволит расширить знания обучающихся о линейном уравнении. В данном разделе достаточно

широко изучается современная теория систем линейных уравнений (СЛУ). Определяется условие ее разрешимости (теорема Кронекера-Капелли).

Глава ознакомит обучающихся с методами решения СЛУ – метод Крамера, метод Гаусса, а также с частными случаями – обнуление строки при решении, системами линейных однородных уравнений, решение СЛУ с числом уравнений, меньшим числа неизвестных.

### **11 класс**

**Глава I «Основы теории множеств».** Содержание главы курса направлено на изучение основ классической или канторовской (в честь немецкого математика Г. Кантора) теории множеств, лежащей в основе большинства разделов математической науки. Обучающиеся получают более обобщенное знание о числовых множествах и функций. Ознакомятся с аксиоматикой Д. Пеано множества натуральных чисел; узнают о универсальном характере множества действительных чисел.

### **Глава II «Системы координат»**

Основная цель – является более глубоко ознакомить обучающихся с декартовой системой координат, научиться использовать преобразования в прямоугольной декартовой системе координат. Также происходит ознакомление с полярной системой координат и ее связь с декартовой, построение графиков элементарных функций в полярной системе координат.

### **Глава III «Векторы и операции над ними»**

Основная цель – ознакомление обучающихся с более глубоким понятием вектора, изучение свойств линейных операций над векторами. Вводятся понятия коллинеарности двух векторов, проекции и составляющей вектора на ось, а также важное условие линейной зависимости векторов, которое необходимо для ознакомления с важным определением в современной аналитической геометрии базиса на плоскости, в частности, базис в прямоугольной декартовой системе координат.

### **Глава IV «Комплексные числа. Формула Эйлера»**

Основная цель – более углубленное знакомство о комплексном числе, запись комплексного числа в показательной форме и умение проводить операции над комплексными числами в данной форме, с помощью формулы Л. Эйлера. Обучающиеся познакомятся с новым видом элементарных функций – гиперболическими функциями и их связью с тригонометрическими, благодаря множеству комплексных чисел.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ПО ВЫБОРУ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»**

**Личностными результатами** освоения обучающимися средней школы курса по выбору «Элементы математической теории» являются:

\* ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

\* принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

\* формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

\* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

\* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

\* умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;

\* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

\* способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

\* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

\* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

\* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

\* эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- \* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- \* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- \* физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметными результатами** освоения обучающимися средней школы курса по выбору «Элементы математической теории» являются:

- \* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- \* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- \* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- \* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- \* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- \* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- \* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Предметными результатами** освоения обучающимися средней школы курса по выбору «Элементы математической теории» являются:

- \* овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится предмет математика, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений;

- \* умение решать некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария математики;

- \* наличие представлений о математике, как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

**Владеть компетенциями:** учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.

**10 класс**

\* знание о математике как науке, которая в настоящий момент имеет достаточно широкий спектр разделов и устоявшихся теорий, применяемых в современном мире;

\* понимание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

\* понимание значения практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

\* знание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

\* знание вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

## 11 класс

\* знание математической теории основных методов решения систем линейных уравнений, ознакомление с понятиями матрица, определитель, ранг, а также ознакомление с универсальным характером метода Гаусса;

\* знание истории развития понятия числа, основными положениями теории множеств Кантора, лежащей в основе классической математической теории, т.е. ее основных современных направлений;

\* расширение знаний о геометрии, ознакомление с ее аналитическим аспектом, расширение понятий системы координат, вектор и операции над ними.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

| №<br>п/п                              | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                             | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                                                                           |
| Раздел 1. Введение в линейную алгебру |                                             |                  |                       |                        |                                                                           |
| 1.1                                   | Введение в<br>линейную<br>алгебру           | 7                |                       |                        | <a href="https://ru.onlinemschool.com/">https://ru.onlinemschool.com/</a> |
| Итого по разделу                      |                                             | 7                |                       |                        |                                                                           |
| Раздел 2. Определители матриц         |                                             |                  |                       |                        |                                                                           |
| 2.1                                   | Определители<br>матриц                      | 10               |                       |                        |                                                                           |
| Итого по разделу                      |                                             | 10               |                       |                        |                                                                           |
| Раздел 3. Системы линейных уравнений  |                                             |                  |                       |                        |                                                                           |
| 3.1                                   | Системы<br>линейных<br>уравнений            | 16               |                       |                        | <a href="https://ru.onlinemschool.com/">https://ru.onlinemschool.com/</a> |



|                                     |            |   |  |  |
|-------------------------------------|------------|---|--|--|
| Итого по разделу                    | 16         |   |  |  |
| <b>Раздел 4. Повторение</b>         |            |   |  |  |
| 4.1                                 | Повторение | 1 |  |  |
| Итого по разделу                    | 1          |   |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34         |   |  |  |

## 11 КЛАСС

| №<br>п/п                                    | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                             | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                                                                                     |
| Раздел 1. Системы координат                 |                                             |                  |                       |                        |                                                                                     |
| 1.1                                         | Системы<br>координат                        | 9                |                       |                        |                                                                                     |
| Итого по разделу                            |                                             | 9                |                       |                        |                                                                                     |
| Раздел 2. Введение в теорию множеств        |                                             |                  |                       |                        |                                                                                     |
| 2.1                                         | Введение в<br>теорию<br>множеств            | 8                |                       |                        | <a href="https://ru.onlinemschool.com/">https://ru.onlinemschool.com/</a>           |
| Итого по разделу                            |                                             | 8                |                       |                        |                                                                                     |
| Раздел 3. Векторы и операции над ними       |                                             |                  |                       |                        |                                                                                     |
| 3.1                                         | Векторы и<br>операции над<br>ними           | 8                |                       |                        | <a href="https://ru.onlinemschool.com/">https://ru.onlinemschool.com/</a>           |
| Итого по разделу                            |                                             | 8                |                       |                        |                                                                                     |
| Раздел 4. Комплексные числа. Формула Эйлера |                                             |                  |                       |                        |                                                                                     |
| 4.1                                         | Комплексные<br>числа. Формула<br>Эйлера     | 8                |                       |                        |                                                                                     |
| Итого по разделу                            |                                             | 8                |                       |                        |                                                                                     |
| Раздел 5. Повторение                        |                                             |                  |                       |                        |                                                                                     |
| 5.1                                         | Повторение                                  | 1                |                       |                        | <a href="https://math100.ru/ege-profil2024/">https://math100.ru/ege-profil2024/</a> |
| Итого по разделу                            |                                             | 1                |                       |                        |                                                                                     |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО<br>ПРОГРАММЕ   |                                             | 34               |                       |                        |                                                                                     |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс // М.: Айрис-пресс. 2008.
2. Кудрявцев Л. И. Курс математического анализа // М.: Юрайт. 2020.

3. Золотаревская Д. И. Аналитическая геометрия // М.: ЛИБРОКОМ. 2019.