

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ  
ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ  
«ЦИОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»**

**1. МАТЕМАТИКА**

1. Последовательности и пределы. Критерий Коши. Леммы Больцано—Вейерштрасса и Гейне—Бореля.
2. Дифференцирование. Правила дифференцирования. Дифференциалы. Теоремы о среднем. Формула Тэйлора. Раскрытие неопределенностей.
3. Исследование функции одного переменного с помощью производных: монотонность, экстремумы, выпуклость, перегибы.
4. Функции  $n$  переменных. Пространство  $n$  измерений. Частные производные и дифференциал. Необходимые условия и достаточные условия дифференцируемости. Дифференциалы высших порядков и ряд Тэйлора. Градиент. Векторнозначные функции. Принцип сжимающих отображений. Неподвижные точки операторов.
5. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия, достаточные условия.
6. Условный экстремум функций нескольких переменных. Оптимизация. Метод множителей Лагранжа (необходимые условия экстремума).
7. Определённый интеграл. Свойства интеграла с переменным верхним пределом: непрерывность, дифференцируемость. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сравнения.
9. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Ортогональные разложения.
10. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора.
11. Криволинейные интегралы. Формула Грина.
12. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского-Гаусса.
13. Тригонометрический ряд Фурье. Условия сходимости ряда Фурье в точке. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.
14. Координаты и векторы. Описание геометрических объектов. Углы между прямыми и плоскостями. Скалярное и векторное произведение.
15. Кривые второго порядка. Эллипс, парабола, гипербола и их свойства.
16. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы.
17. Линейное преобразование конечномерного пространства, его матрица. Замены координат. Собственные векторы и собственные значения, их свойства.
18. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду. Сопряженное пространство. Тензоры.
19. Унитарные матрицы. Жордановы формы. Корневые подпространства
20. Функции от матриц. Нормы векторов и матриц. Сходимость итераций.
21. Постановка задачи линейного программирования
22. Численные методы. Предмет изучения. Ошибки счета и обусловленность. Итерационные методы.
23. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы их решения.
24. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского, формула Лиувилля-Остроградского.
25. Устойчивость. Второй метод Ляпунова. Уравнение в вариациях. Устойчивость в целом. Диссипативные системы.
26. Колебания. Гармонические сигналы. Вынужденные колебания. Резонансные явления.

- Связанные системы. Автоколебания. Волны и солитоны.
27. Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
  28. Случайная величина и её функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и ковариация случайной величины, их свойства.
  29. Функции распределения. Функции случайных величин. Нормальный закон распределения. Пуассоновские потоки.
  30. Испытания Бернулли. Неравенство Чебышева и закон больших чисел.
  31. Цепи Маркова. Стохастические матрицы.
  32. Случайные функции. Эргодичность. Белый шум. Броуновское движение.
  33. Теория информации. Энтропия. Информационная точка зрения. Частотная интерпретация. Кодирование при отсутствии помех. Канал с шумом.
  34. Теория групп. Группа подстановок. Смежные классы. Нормальные делители и фактор-группы. Классы сопряженных элементов. Автоморфизмы и гомоморфизмы. Преобразования и симметрия. Группы преобразований.
  35. Алгоритмы и вычислимость. Машины Тьюринга
  36. Математическая логика. Переменные, связки и функции. Булева алгебра. Формулы, высказывания, предикаты. Синтаксис и семантика. Интерпретации и модели

### **Литература**

1. Л. Д. Кудрявцев. Краткий курс математического анализа.
2. А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. Курс математического анализа.
3. Г. Е. Иванов. Лекции по математическому анализу.
4. А. Е. Умнов. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.
5. В. И. Чехлов. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре.
6. Д. В. Беклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.
7. Л. С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
8. В. В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений.
9. М. В. Федорюк. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
10. В. К. Захаров, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков, Теория вероятностей.
11. В. П. Чистяков. Курс теории вероятностей.
12. В.Босс. Лекции по математике. Том 01.
13. В.Босс. Лекции по математике. Том 01.
14. В.Босс. Лекции по математике. Том 02.
15. В.Босс. Лекции по математике. Том 03.
16. В.Босс. Лекции по математике. Том 04.
17. В.Босс. Лекции по математике. Том 06.
18. В.Босс. Лекции по математике. Том 08.

## **2. СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

Вступительное испытание по специальности включает в себя:

1. предоставление абитуриентом эссе по заданной теме;
2. устная часть по тематике испытания;
3. собеседование в свободной форме.

### **1. Предоставление эссе**

Тема эссе сообщается абитуриенту по указанной им электронной почте после подачи заявления, в срок не позднее 27 июля. Абитуриент присылает подготовленное эссе на электронную почту [omsc@phystech.edu](mailto:omsc@phystech.edu) в течение четырёх календарных дней с момента получения темы.

## **Темы для эссе**

1. Что такое управление?
2. В чем разница между ценой и ценностью?
3. Как мы принимаем решение?
4. Какие свойства системы имеют принципиально «системный» характер и не могут быть сведены к накоплению свойств частей системы?
5. Целеориентированное и ценностноориентированное поведение: сходство и различие.
6. Признаки живого. Можно ли считать предприятие живым существом?
7. В чем различие между проектированием и конструированием?

## **2. Устная часть по тематике испытания**

Устная часть направлена на демонстрацию абитуриентом понимания базовых понятий, связанных с технологическим предпринимательством.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое инновация?
2. Бизнес и наука как человеческие ценности.
3. Операционная и инновационная деятельность.
4. Что такое нематериальные активы?
5. Соотношение стоимости основных средств и нематериальных активов в рыночной стоимости компаний.
6. Что такое экономика знаний, прав и инноваций?
7. Что такое инновационный цикл и какие этапы он включает?
8. Источники финансирования на каждом из этапов коммерциализации технологий.
9. Специфика маркетинга в инновационной деятельности.
10. Что такое маркетинг технологий?
11. В чем заключаются основные стратегии коммерциализации результатов НИОКР и технологий?
12. Критерии оценки коммерческого потенциала новых технологий.
13. Что такое единая технология и комплекс технических систем?
14. Виды интеллектуальной собственности. Роль интеллектуальной собственности в коммерциализации.

## **3. Собеседование в свободной форме**

Собеседование направлено на выяснение склонности, интереса и мотивации абитуриента к получению дополнительных предпринимательских компетенций.

### **Литература**

1. В.А.Антонец и др. Основы инновационной деятельности.
2. А.Аузан. Институциональная экономика для чайников.
3. Гай Кавасаки. Стартап: 11 мастер-классов от экс-евангелиста Apple и самого дерзкого венчурного капиталиста Кремниевой долины/.
4. Билл Олет. Путеводитель предпринимателя. 24 конкретных шага от запуска до стабильного бизнеса
5. А.Остервальдер, И.Пинье. Построение бизнес-моделей.
6. Эрик Рис. БИЗНЕС С НУЛЯ. Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели
7. Питер Тиль. От нуля к единице. Как создать стартап, который изменит будущее.
8. Ю.А.Шрейдер, А.А.Шаров. Модели и системы.