

Приложение к ООП ООО №  
Утверждено приказом от 30.08.2019 №

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Математика в экономике**  
**(курс для учащихся 10 – 11 классов)**

**2019**

## Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Требования к уровню подготовки выпускников

#### **Знать/ понимать:**

- экономическую теорию, ее проблемы и закономерности;
- природу и сущность рассматриваемых экономических процессов;
- основные категории экономики: товар, деньги, прибыль, финансы и т.д.
- основные понятия и термины, связанные с экономикой и банковским делом: производительность труда, рентабельность, налоги, инфляция, индексация и т.д.
- экономические тенденции, происходящие в нашей стране и во всем мире.

#### **Уметь:**

- объяснять, на основе какого математического аппарата основано содержание конкретной экономической задачи или ситуации;
- правильно применять основные категории, понятия, наиболее употребляемые формулы;
- извлекать информацию из таблиц и графиков, анализировать полученные данные;
- решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов и др.

## Раздел 2. Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### **Метод математических моделей**

*Понятие о математических моделях.* Определение математического моделирования. Этапы моделирования. Схема процесса математического моделирования. Для чего нужны модели. Простые и сложные модели. Примеры математических моделей.

*Математические модели в экономике.* Использование математических моделей в современной экономике. Функциональные модели (линейная балансовая модель экономики). Динамические и статические модели. Особенность моделирования экономических процессов. Математические модели социальных процессов. Агрегирование и составление модели экономики сложного объекта. Примеры экономических моделей. Создание математической модели для экономики какой-либо области.

#### **Производство, рентабельность и производительность труд.**

*О проблемах экономической теории.* Проблема эффективного использования «редких ресурсов». Прогноз отдаленных последствий принимаемых сегодня экономических решений. Объединение экономических теорий, математических методов и проблем производства в поисках наилучших вариантов путей и прогнозов экономического поведения.

*Рентабельность и вычисление налогов на прибыль.* Понятие рентабельности. Прибыль важный показатель финансовой деятельности предприятия. Различные формы прибыли в экономике. Прибыль, облагаемая налогом. Себестоимость производства. Налог на прибыль.

*Деловая игра.* Прибыль, соответствующая предельному уровню рентабельности.

*Производительность труда.* Производительность труда как показатель эффективности производства. Определение производительности труда. Изменения производительности тру-

да, проведение расчетов для различных случаев.

#### **Функции в экономике**

*О понятиях функции.* Функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функций. Функции, которые постоянно используются при изучении экономических процессов.

*Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции в экономике.* Линейная функция. Примеры в экономике. Квадратичная функция. Чем выше стоимость товара, тем меньше приобретают его. Дробно-линейные и некоторые другие, тесно с ними связанные функции. Шведский экономист Л. Торнквист и его исследования. Какую цену на товар должна установить фирма для того, чтобы выручка от его реализации была наибольшей?

*Функции спроса и предложения.* Спрос и кривая спроса. Примеры различных функций спроса на некоторый товар. Область определения и множество значений функции спроса. Зависимость объема спроса от цены. Предложение и кривая предложения. Область определения и множество значений функции предложения. Зависимость цены за единицу товара от объема спроса. Исследование графиков функций спроса и предложения некоторого товара.

### **Системы уравнений и рыночные отношения**

*Спрос, предложение и равновесие.* Спрос и закон спроса. Предложение и закон предложения. Рыночное равновесие. Примеры нахождения рыночного равновесия. Реакция рынка на изменение спроса. Воздействие внешних сил на рыночное равновесие. Дефицит и избыток. Эластичность спроса и предложения.

*Примеры нахождения рыночного равновесия.* Решение задач на нахождение рыночного равновесия, сводящиеся к решению линейных, некоторых нелинейных уравнений и систем уравнений.

### **Проценты и банковские расчеты**

*Простые проценты и арифметическая прогрессия.* Банк финансовый посредник между вкладчиками и заемщиками. Вклады. Кредиты. Простые проценты. Годовая процентная ставка. Формула простых процентов. Коэффициент наращивания простых процентов. Расчет величины вклада под простые проценты через несколько лет.

*Начисление простых процентов за часть года.* Российская, германская и французская практика начисления простых процентов за часть года. Формулы для расчетов. Процентная ставка за месяц и день. *Деловая игра.* Мой счет в банке под простые проценты.

*Ежегодное начисление сложных процентов.* Основные характеристики: начальный вклад, годовая ставка, срок хранения, окончательная величина вклада. Изменение количества денег на счете вкладчика в зависимости от числа лет, которые вклад находился в банке.

*Многokратное начисление процентов в течение одного года.* Число  $e$ . Как изменяется счет вкладчика, если проценты начисляются несколько раз в течение года. Если банк выплачивает 100 % годовых. Догадка хитрого вкладчика (начисление процентов на вклад через полугодие). Многokратное начисление процентов в течение одного года. Число  $e$ . Методы борьбы банков с догадливыми вкладчиками. Сколько денег будет на счете в конце года, если годовая процентная ставка отлична от 100%?

*Многokратное начисление процентов и в течение нескольких лет.* Формулы для расчета сложных процентов. Общие и частные случаи начисления процентов банком. Многokратное начисление сложных процентов в течение нескольких лет. Вычисление по формуле сложных процентов.

*Начисление процентов при нецелом промежутке времени.* Изменяющиеся процентные ставки. Два способа начисления процентов при нецелом промежутке времени. Период удвоения. Изменяющиеся процентные ставки. Применение банком «плавающих» ставок процентов.

*Выбор банком годовой процентной ставки.* Неравенство Я. Бернулли. Годовые и полугодовые ставки банка. Что выгоднее вкладчику, то банку явно не выгодно. Необходимые расчеты, чтобы не было незапланированных расходов банков. *Деловая игра.* Мой банк принимает вклады на 3 месяца и не терпит убытков от четырехкратного переоформления вклада.

*Некоторые литературные и исторические сюжеты.* Решение задач, связанных с начислением простых и сложных процентов, встречающихся в ряде художественных произведений, исторических документах и преданиях.

### **Сегодняшняя стоимость завтрашних платежей**

*Понятие о дисконтировании.* Понятие о дисконтировании. Основная проблема, связанная с дисконтированием. Некоторые частные случаи этой задачи. Решение обратной задачи. Дисконтирующий (дисконтный) множитель. Процент, по которому вычисляется дисконтирующий множитель.

*Современная стоимость потока платежей.* Современная стоимость платежа. Общий случай (платежи в конце года). Как рассчитать максимально целесообразную сумму платежей. Примеры и задачи. Определение сегодняшней стоимости потока платежей.

*Бессрочная рента и сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.* Определение ренты. Бессрочная рента в экономике; в математике говорят о бесконечном потоке платежей. Геометрическая прогрессия. Сегодняшняя стоимость бессрочной ренты. *Задача о «проедании» вклада.*

### **Банковская система**

*«Как банки «создают» деньги».* Центральный банк России. Обязательные резервы банка. Избыточные или свободные резервы. Предельная величина суммарного кредита системы банков при неограниченном количестве банков. Математическая модель позволяет найти предельные, потенциальные возможности банковской системы.

*Понятие о мультипликаторе.* Определение мультипликатора. Величина мультипликатора зависит от ставки резервных требований Центрального банка. Характеристики системы банков. Определение ставки обязательных резервов.

*Изменение величины суммарного кредитования.* Связь между ставкой обязательных резервов и суммарной величиной кредитов системы банков. Изменение величины суммарного кредитования. Определение исходной ставки обязательных резервов.

*Определение курса ценных бумаг.* Ценные бумаги. Дивиденды. Акции и облигации. Курс ценных бумаг. Учёт векселей. Депозитные проценты.

### **Расчеты заемщика с банком**

*Банки и деловая активность предприятий.* Различные способы расчета банка со своими вкладчиками. Кредиты (ссуды, займы), выдаваемые заемщику банком на определенный срок. Различные способы расчета заемщика с банком за взятые у банка кредиты.

*Равномерные выплаты заемщика банку.* Величина кредита, выданного банком заемщику. Годовая ставка банка. Срок кредита. Промежуток между выплатами. Равномерные выплаты заемщика банку. Определение величины равных платежей и дохода банка.

*Консолидированные платежи.* Объединение, замена нескольких платежей одним платежом. Консолидированные платежи. Уравнение эквивалентности процентных ставок при дисконтировании и применение его при решении задач.

## **11 класс**

### **Введение**

Понятие о финансовой математике. Математическая экономика и математическая статистика. Арифметическая прогрессия, основные формулы, решение задач.

Геометрическая прогрессия, основные формулы, решение задач. Проценты. Нахождение процентов от числа и числа по его процентам. Решение задач.

### **Простые проценты**

**Основные понятия кредитной операции** Основные параметры: начальный капитал, ссуда, абсолютное приращение начального капитала, процент. Основные показатели: процентная ставка, дисконт (относительная скидка, дисконт-фактор). Формулы, выражающие связь между основными показателями. Понятие о конверсионном периоде. Экономическая сущность кредитной операции.

### **Начисление простых процентов)**

Основная формула наращивания простых процентов. Коэффициент наращивания простых процентов. Примеры применения этой формулы. Обычные и точные простые проценты. Переменные ставки простых процентов. Примеры вычисления наращенной суммы. Практикум по применению формулы начисления по схеме простых процентов. Реинвестирование или капитализация процентов.

### **Дисконтирование по простым процентам**

Современное значение денег, дисконтный множитель, дисконтные суммы, примеры решения задач. Проценты "вперёд" и годовая учетная ставка. Банковский учёт. Связь ставок процента и дисконта. Номинальная стоимость векселя, учёт векселей. Примеры решения упражнений.

### **Сложные годовые проценты**

Проценты на проценты. Формула и коэффициент наращивания по сложным годовым процентам. Периоды начисления в году. Примеры нахождения наращенной суммы. Плавающие ставки сложных процентов.

### **Сравнение простых и сложных процентов**

Сравнение коэффициента наращивания. Период удвоения. Начисление годовых процентов при нецелом периоде инвестиции. Решение упражнений.

### **Номинальная эффективная процентные ставки**

Номинальная ставка. Эффективные ставки. Эквивалентные номинальные годовые ставки. Формула бинома Ньютона и приближенные вычисления эффективной годовой ставки.

### **Современное значение денег**

Дисконтирование будущих сумм на сегодня. Сравнение разновременных сумм.

## **Раздел 3. Тематическое планирование**

**с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы**

### **10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Раздел 1. Метод математических моделей (2 часа)</b>		
1	Понятие о математических моделях	1
2	Математические модели в экономике	1
<b>Раздел 2. Производство, рентабельность и производительность труда (3 часа)</b>		
3	О проблемах экономической теории	
4	Рентабельность и вычисление налогов на прибыль	1
5	Производительность труда	1
<b>Раздел 3. Функции в экономике (3 часа)</b>		
6	О понятиях функции. Откуда берутся функции в экономике?	1
7	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции в экономике	1

8	Функции спроса и предложения	1
<b>Раздел 4. Системы уравнений и рыночное равновесие (3 часа)</b>		
9	Спрос, предложение и равновесие	1
10	Спрос, предложение и равновесие	1
11	Примеры нахождения рыночного равновесия	1
<b>Раздел 5. Проценты и банковские расчеты (8 часов)</b>		
12	Простые проценты и арифметическая прогрессия	1
13	Начисление простых процентов за часть года	1
14	Ежегодное начисление сложных процентов	1
15	Множественное начисление процентов в течение одного года. Число $e$	1
16	Множественное начисление процентов в течение нескольких лет	1
17	Начисление процентов при нецелом промежутке времени. Изменяющиеся процентные ставки	1
18	Выбор банком годовой процентной ставки	1
19	Некоторые литературные и исторические сюжеты	1
<b>Раздел 6. Сегодняшняя стоимость завтрашних платежей (4 часа)</b>		
20	Понятие о дисконтировании	1
21	Современная стоимость потока платежей	1
22	Бессрочная рента и сумма бесконечной геометрической прогрессии	1
23	Задача о «проедании» вклада	1
<b>Раздел 7. Банковская система (4 часа)</b>		
24	Экскурсия «Как банки создают деньги»	1
25	Понятие о мультипликаторе	1
26	Изменение величины суммарного кредитования	1
27	Определение курса ценных бумаг	1
<b>Раздел 8. Расчеты заемщика с банком (3 часа)</b>		
28	Банки и деловая активность предприятий	1
29	Равномерные выплаты заемщика банку	1
30	Консолидированные платежи.	1
<b>Повторение (4 часа)</b>		
31	Решение экономических и финансовых задач	1
32	Решение экономических и финансовых задач	1
33	Решение экономических и финансовых задач	1
34	Итоговое занятие	
<b>Итого : 34 ч</b>		

### 11 класс

№ п/п	Содержание раздела	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение (4 ч)</b>		
1	Понятие о финансовой математике. Математическая экономика и математическая статистика	1
2	Арифметическая прогрессия, основные формулы, решение задач	1
3	Геометрическая прогрессия, основные формулы, решение задач.	
4	Проценты. Нахождение процентов от числа и числа по его процентам. Решение задач	1
<b>Раздел 2. Основные понятия кредитной операции (5 ч)</b>		

5	Основные параметры: начальный капитал, ссуда, абсолютное приращение начального капитала, процент	1
6	Основные показатели: процентная ставка, дисконт (относительная скидка, дисконт-фактор).	1
7	Формулы, выражающие связь между основными показателями	1
8	Понятие о конверсионном периоде.	1
9	Экономическая сущность кредитной операции	1
<b>Раздел 3. Начисление простых процентов (5 ч)</b>		
12	Основная формула наращивания простых процентов. Коэффициент наращивания простых процентов. Примеры применения этой формулы	1
13	Обычные и точные простые проценты	1
14	Переменные ставки простых процентов. Примеры вычисления наращенной суммы	1
15	Практикум по применению формулы начисления по схеме простых процентов.	1
16	Реинвестирование или капитализация процентов	1
<b>Раздел 4. Дисконтирование по простым процентам (5 ч)</b>		
10	Современное значение денег, дисконтный множитель, дисконтные суммы, примеры решения задач	1
11	Проценты "вперёд" и годовая учетная ставка	1
17	Банковский учёт.	1
18	Связь ставок процента и дисконта.	1
19	Номинальная стоимость векселя, учёт векселей. Примеры решения упражнений	1
<b>Раздел 5. Сложные годовые проценты (5 ч)</b>		
20	Проценты на проценты.	1
21	Формула и коэффициент наращивания по сложным годовым процентам.	1
22	Периоды начисления в году	1
23	Примеры нахождения наращенной суммы	1
24	Плавающие ставки сложных процентов	1
<b>Раздел 6. Сравнение простых и сложных процентов (4 ч)</b>		
25	Сравнение коэффициента наращивания.	1
26	Период удвоения	1
27	Начисление годовых процентов при целом периоде инвестиции	1
28	Решение упражнений.	1
<b>Раздел 7. Номинальная эффективная процентные ставки (4 ч)</b>		
29	Номинальная ставка	1
30	Эффективные ставки.	1
31	Эквивалентные номинальные годовые ставки.	1
32	Формула бинома Ньютона и приближенные вычисления эффективной годовой ставки.	1
<b>Раздел 8. Современное значение денег (2 ч)</b>		
33	Дисконтирование будущих сумм на сегодня	1
34	Сравнение разновременных сумм	1
<b>Итого: 34 ч</b>		