

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт экономики

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Working programme of the discipline**

Financial mathematics

---

Higher education level

Bachelor degree

---

Area of study / speciality

38.03.01 - Economics

---

Focus /specialization of the study programme

World Economy

---

Mode of study

full-time

---

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2025

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.12 Финансовая математика относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1: Осуществляет статистический анализ данных, необходимых для решения задач в рамках профессиональной сферы ОПК-2.2: Применяет математические методы для обработки собранных данных	ОПК-2.1: 31 (ОПК-2.1) знать основные методики финансово–экономических расчетов, выполняемых при решении конкретных проблем У1 (ОПК-2.1) уметь решать финансово-экономические задачи. В1 (ОПК-2.1) владеть инструментами математического аппарата современных методов количественного анализа, необходимого для осуществления широкого спектра разнообразных финансово-экономических и коммерческих расчетов  z1 (ОПК-2.1) to know the basic methods of financial and economic calculations performed in solving specific problems U 1 (ОПК-2.1) be able to solve financial and economic problems. B 1 (ОПК-2.1) possess the tools of the mathematical apparatus of modern methods of quantitative analysis necessary for carrying out a wide range of various financial, economic and commercial calculations	Тест	Зачёт: Задачи Контрольные вопросы

		<p>ОПК-2.2:</p> <p>31 (ОПК-2.2) знать смысл основных экономических показателей и понимать их взаимосвязи</p> <p>У1 (ОПК-2.2) уметь определять значения этих показателей с использованием современные технические средства и информационных технологий</p> <p>В1 (ОПК-2.2) владеть методами анализа экономических показателей с использованием современные технические средства и информационных технологий</p> <p>Z1 (ОПК-2.2) to know the meaning of the main economic indicators and to understand their interrelationships</p> <p>U 1 (ОПК-2.2) be able to determine the values of these indicators using modern technical means and information technologies</p> <p>B 1 (ОПК-2.2) master the methods of analyzing economic indicators using modern technical means and information technologies</p>		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>59</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b>
	<b>Зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Раздел 1. Введение в предмет	9	2	0	2	7
Раздел 2. Основы теории процентных ставок	22	2	8	10	12
Раздел 3. Учет инфляции в финансовых расчетах	27	4	8	12	15
Раздел 4.Потоки платежей и их анализ	27	4	8	12	15
Раздел 5. Кредитные расчеты. Схемы погашения задолженности	22	4	8	12	10
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	16	32	49	59

### Contents of sections and topics of the discipline

Раздел 1. Введение в предмет Финансовый рынок. Временная ценность денег. Описание простейшей финансовой операции. Взаимосвязь показателей простейшей финансовой операции. Понятие ставки процента. Ставка ссудного процента и учетная ставка. Схема наращивания и схема дисконтирования.

Раздел 2. Основы теории процентных ставок

Понятие простого и сложного процентов. Декурсивные и антисипативные проценты.

Операции наращивания по простым процентам. Реинвестирование под простые проценты.

Операции наращивания по схеме сложных процентов (декурсивный и антисипативный метод).

Внутригодовое начисление процентов. Анализ коэффициентов наращивания. Сравнение операций по простому и сложному процентам. Понятие эффективной ставки.

Дисконтирование (математическое и банковский учет). Различные схемы начисления процентов в процессе дисконтирования. Операции наращивания по учетным ставкам. Непрерывное наращивание и дисконтирование. Постоянная и переменная сила роста. Налог на проценты. Конверсия валюты и наращивание процентов (по схеме сложных и простых процентов)

Раздел 3. Учет инфляции в финансовых расчетах

Понятие инфляции. Индекс инфляции и темп инфляции. Изменение индекса инфляции за период. Начисление процентов в условиях инфляционной экономики. Понятие барьерной ставки. Понятие брутто-ставки Формула Фишера. Определение доходности простейшей финансовой операции в условиях инфляции.

Раздел 4. Потоки платежей и их анализ

Виды потоков платежей и их параметры. Обобщающие параметры потоков платежей. Нахождение наращенной суммы постоянной ренты (с разными параметрами). Нахождение современной стоимости

постоянной ренты (с разными параметрами). Определение параметров постоянных рент.  
Денежный поток с неравными поступлениями. Двусторонний поток платежей. Чистая приведенная величина. Определение эффективности финансовой операции. Современная стоимость потока платежей с учетом риска, с учетом вероятностей выплат.  
Конверсия аннуитетов и различные схемы реструктуризации и погашения задолженности.  
Раздел 5. Кредитные расчеты. Схемы погашения задолженности  
Кредитные расчеты. Методы погашения займа. Погашение долга единовременным платежом.  
Формирование погасительного фонда на основе постоянных срочных уплат и на основе неравных взносов. Погашение долга в рассрочку. Погашение долга равными срочными выплатами. Погашение долга равными суммами. Потребительский кредит и "правило 78". Льготный период.

Section 1. Introduction to the subject of Financial market. The time value of money. Description of the simplest financial transaction. The relationship between the indicators of the simplest financial transaction. The concept of the interest rate. Loan interest rate and discount rate. The build-up scheme and the discounting scheme.

Section 2. Fundamentals of interest rate theory

The concept of simple and complex percentages. Decursive and antisympathetic percentages.

Accrual operations for simple interest. Reinvestment at simple interest rates.

Compound interest accrual operations (decursive and antisympathetic method). Intraannual interest accrual.

Analysis of build-up coefficients. Comparison of operations on simple and compound interest. The concept of an effective bid.

Discounting (mathematical and banking accounting). Various interest accrual schemes in the discounting process. Accrual operations based on accounting rates. Continuous build-up and discounting. Constant and variable growth force. The interest tax. Currency conversion and interest accrual (according to the scheme of compound and simple interest)

Section 3. Accounting for inflation in financial calculations

The concept of inflation. The inflation index and the inflation rate. Change in the inflation index over the period.

Accrual of interest in an inflationary economy. The concept of a barrier rate. The concept of the gross rate is the Fischer Formula. Determining the profitability of the simplest financial transaction in the context of inflation.

Section 4. Payment flows and their analysis

Types of payment flows and their parameters. Generalizing parameters of payment flows. Finding the accumulated amount of permanent rent (with different parameters). Finding the current value of permanent rent (with different parameters). Determination of permanent rent parameters.

A cash flow with unequal receipts. Two-way payment flow. The net present value. Determining the effectiveness of a financial transaction. The current cost of the payment flow, taking into account the risk, taking into account the probability of payments.

Annuity conversion and various debt restructuring and repayment schemes.

Section 5. Credit calculations. Debt repayment schemes

Credit calculations. Loan repayment methods. Repayment of the debt in a one-time payment. Formation of a repayment fund based on permanent fixed-term payments and on the basis of unequal contributions. Repayment of debt in installments. Repayment of debt in equal term payments. Repayment of debt in equal amounts.

Consumer credit and the "rule 78". Grace period.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Qualitative Methods for Economics / Количественные методы анализа в экономике, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=5292>.

## **5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)**

### **5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:**

#### **5.1.1 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-2:**

Два платежа 1 и 2 млн. рублей и сроками уплаты через 2 и 3 года объединяются в один. Укажите точный срок консолидированного платежа в сумме 3 млн. руб. Используется сложная ставка 20%.

1,12 года;

1,35 года;

1,5 года;

1,646 года.+

Two payments of 1 and 2 million rubles and due dates in 2 and 3 years are combined into one. Specify the exact date of the consolidated payment in the amount of 3 million rubles. A compound rate of 20% is used.

1.12 years old;

1.35 years old;

1.5 years old;

1,646 years old.+

#### **Assessment criteria (assessment tool — Test)**

Grade	Assessment criteria
pass	более 60% ответов верны /more than 60% of the answers are correct

Grade	Assessment criteria
fail	менее 60% ответов верны /less than 60% of the answers are correct

## 5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

### 5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

#### 5.3.1 Model assignments (assessment tool - Tasks) to assess the development of the competency ОПК-2

1. The firm plane to accumulate 200 000 \$ to pay bonus to the employees during 2 years. For the purposes, the firm invest money to the bank that gives 5% annually. What sum of money the company need to invest in the end of every month to realize the plan.

$FV = 200, r = 0.05, m = 1, n = 2, A = ?, p = 12$

$A = 95.4$

$A/p = 95.4/12 = 7.95$

**Assessment criteria (assessment tool — Tasks)**



Grade	Assessment criteria
pass	Задача решена верно либо присутствуют незначительные ошибки, существенно не влияющие на результат решения The problem was solved correctly or there are minor errors that do not significantly affect the outcome of the solution.
fail	задача решена не верно the problem was solved incorrectly

### 5.3.2 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-2

Простая финансовая транзакция. Его параметры и их взаимосвязь.

Простые проценты, различные способы расчета простых процентов. Типы простого интереса.

Процентная ставка и инфляция: виды ставок и их расчет.

Конвертация валюты и проценты.

Конверсионные аннуитеты.

Платежи по долгу являются равными регулярными платежами, переменными платежами.

Понятие инвестиций и их классификация.

Инвестиционный проект (концепция и основные этапы реализации).

Чистая приведенная стоимость.

Точка безубыточности инвестиционного проекта.

Ставка дисконтирования. Различные схемы использования.

Простые и сложные проценты.

Постоянно увеличивающаяся процентная ставка.

Эффективная процентная ставка. (определение, оценка и применение).

Дисконтирование и его виды.

Налоги и проценты.

Инфляция и ее расчет. Расчет индекса инфляции за период.

Понятие платежного потока, поток платежей.

Классификация денежных потоков.

A simple financial transaction. Its parameters and their relationship.

Simple percentages, various ways to calculate simple percentages. Types of simple interest.

Interest rate and inflation: types of rates and their calculation.

Currency conversion and interest.

Conversion annuities.

Debt payments are equal regular payments, variable payments.

The concept of investments and their classification.

Investment project (concept and main stages of implementation).

Net present value.

The break-even point of the investment project.

The discount rate. Different usage patterns.

Simple and compound interest.

An ever-increasing interest rate.

Effective interest rate. (definition, evaluation and application).

Discounting and its types.

Taxes and interest.

Inflation and its calculation. Calculation of the inflation index for the period.

The concept of payment flow, payment flow.

Classification of cash flows.

### **Assessment criteria (assessment tool — Control questions)**

Grade	Assessment criteria
pass	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне не ниже «удовлетворительно» All competencies (parts of competencies) that the discipline is aimed at forming are formed at a level not lower than "satisfactory", while at least one competence is formed at a level not lower than "satisfactory".
fail	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из

Grade	Assessment criteria
	компетенций не сформирована на уровне «плохо» At least one competence has been formed at the "unsatisfactory" level, none of the competencies has been formed at the "poor" level

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Кемаева М. В. Количественные методы анализа экономики : учебно-методическое пособие / Кемаева М. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. - 49 с. - Рекомендовано методической комиссией Института экономики и предпринимательства ННГУ для иностранных студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (бакалавриат) на английском языке. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Экономика и менеджмент., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=730237&idb=0>.
2. Arif H. Ali. International Investment Protection of Global Banking and Finance : Legal Principles and Arbitral Practice. - Kluwer Law International, 2021. - 1 online resource. - ISBN 9789403535623. - ISBN 9789403535616. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=855563&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Jannes Klaas. Machine Learning for Finance : Principles and Practice for Financial Insiders. - Packt Publishing, 2019. - 1 online resource. - ISBN 9781789134698. - ISBN 9781789136364. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854231&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Microsoft Excell

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 38.03.01 - Economics.

Авторы: Кемаева Марина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Бедный Александр Борисович, кандидат социологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.11.24, протокол № 5.