

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 <small>(индекс дисциплины)</small>	Основы финансовой математики <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 16 <small>Код</small>	Прикладной математики и информатики <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: 01.03.02	Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика	
Уровень образования: бакалавриат	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		
	Аудиторные занятия	56		
	Лекции	28		
	Практические занятия	28		
	Самостоятельная работа	124		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Зачет	8		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								5		
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 010302 Прикладная математика и информатика

На основании учебных планов № б010302-3_20

Кафедра-разработчик: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

- овладение студентами математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях;
- ознакомление студентов с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические основы финансовой математики,
- научить проводить количественный анализ финансовых операций, строить модели количественных оценок;
- обеспечение студентов знаниями по методике и практике использования финансово-экономических расчетов при решении конкретных практических задач.

1.3. Задачи дисциплины

Рассмотреть:

- основные понятия и инструменты финансовой математики.

Научить понимать и применять:

- знания для решения типовых математических задач, возникающие при анализе финансовых операций;
- использовать математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов;
- математические, статистические и количественные методы анализа финансовых рынков.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	3
Планируемые результаты обучения		
Знать:		
1) основные понятия и инструменты финансовой математики.		
Уметь:		
1) решать типовые математические задачи, возникающие при анализе финансовых операций;		
2) использовать математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов.		
Владеть:		
1) математическими, статистическими и количественными методами анализа финансовых рынков.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4.:

- Теория вероятностей и математическая статистика (ПК-2);
- Дифференциальные уравнения (ПК-2);
- Теория игр и исследование операций (ПК-2)
- Уравнения математической физики (ПК-2);
- Численные методы (ПК-2);
- Дискретная математика (ПК-2).
- Базы данных (ПК-2)
- Операционные системы (ПК-2)
- Сетевые технологии (ПК-2)
- Методы оптимизации (ПК-2)

- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-2)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Модели расчета по простым и сложным процентным и учетным ставкам.			
Тема 1. Простые и сложные проценты	16		
Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенного по простой и сложной ставкам процента.			
Тема 2. Дисконтирование и инфляция	20		
Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам. Эффективная учетная ставка. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.			
Текущий контроль 1: Письменный опрос №1	2		
Учебный модуль 2. Эффективные процентные ставки. Внутренняя норма доходности.			
Тема 3. Процентные ставки.	20		
Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов. n -ый период начисления. Учет инфляции. Учет налогов. Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов.			
Тема 4. Доходность. Операции с валютой.	20		
Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков. Внутренняя норма доходности финансовых потоков с чередованием положительных и отрицательных платежей. Операции с валютой. Депозиты с конверсией валюты и без конверсии.			
Текущий контроль 2: Письменный опрос № 2	2		
Учебный модуль 3. Финансовые потоки платежей.			
Тема 5. Потоки платежей	25		
Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей. Регулярные потоки платежей.			
Тема 6. Рента	25		
Обыкновенные ренты. Ренты постнумерандо и пренумерандо. Коэффициенты приведения и наращенного рента. Коэффициенты приведения и наращенного рента за несколько соседних периодов. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращенного рента пренумерандо и постнумерандо. Расчет параметров ренты. Вечные, кратные, срочные ренты. Непрерывные ренты. Непрерывная рента с непрерывным начислением процентов. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рента. Сравнение финансовых потоков и рента. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рента. Сравнение годовых и срочных рента. Конверсия рента. Замена одной ренты другой. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной. Замена немедленной ренты отсроченной. Консолидация рента. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.			
Текущий контроль 3 Письменный опрос №3	2		
Учебный модуль 4. Риски финансовых операций. Портфели			
Тема 7. Доходность и риск финансовой операции.	20		
Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Другие меры риска. Стоимость под риском (Value at risk, VaR). Виды финансовых рисков. Методы уменьшения риска финансовых операций (диверсификация,			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
хеджирование, опционы, страхование). Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Оптимальная (по Парето) финансовая операция. Правило Лапласа равновозможности.			
Тема 8. Портфельный анализ, риск и диверсификация.	20		
Доходность ценной бумаги и портфеля. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги. Три независимые бумаги. Безрисковая бумага. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска. Портфели из n -бумаг. Портфели Марковица. Портфель минимального риска при заданной его эффективности. Минимальной граница и ее свойства. Портфель Марковица минимального риска с эффективностью не меньшей заданной. Портфель минимального риска. Портфель максимальной эффективности из всех портфелей риска, не более заданного. Портфели Тобина. Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель. Портфель максимальной эффективности из всех портфелей риска не более заданного. Диверсификация портфеля.			
Текущий контроль 4 Письменный опрос №4	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет	6		
ВСЕГО:	180		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	2				
2	8	2				
3	8	4				
4	8	4				
5	8	4				
6	8	4				
7	8	4				
8	8	4				
ВСЕГО:		28				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Простые проценты. Решение задач.	8	2				
1	Математические формулы определения среднего срока погашения кредитов и различных методов погашения кредитов по простым процентам. Решение задач.	8	2				
1	Дисконтирование по	8	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	простым процентам. Решение задач.						
2	Сложные проценты. Решение задач.	8	2				
2	Антисипативный метод начисления сложных процентов. Решение задач.	8	2				
3	Финансовые расчеты с учетом удержания комиссионных. Решение задач.	8	2				
3	Постоянные финансовые ренты. Решение задач.	8	4				
4	Потоки платежей. Постоянные финансовые ренты. Решение задач.	8	2				
5	Порядок учета переменных аннуитетов, конверсия рент. Решение задач.	8	2				
5	Риск как историческая и экономическая категория, дефиниция понятия «риск». Решение задач.	8	2				
6	Анализ общих методов снижения риска. Решение задач.	8	2				
7	Порядок и виды погашения долгосрочной задолженности. Решение задач.	8	2				
8	Порядок проведения анализа инвестиционного проекта. Решение задач.	8	2				
ВСЕГО:			28				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Письменный опрос	8	4				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	64				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим занятиям	8	54				
Подготовка к зачету	8	6				
ВСЕГО:		124				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Вахрушева, Н.В. Финансовая математика: учебное пособие-[Электрон. ресурс],- Директ-Медиа,-2014.-180с. - Книгафонд <http://www.knigafund.ru/books/181233>

б) дополнительная учебная литература

2. Лукашин Ю.П. Финансовые вычисления: учебное пособие- [Электрон. ресурс],- МИРБИС,-2015.-184с. - Книгафонд <http://www.knigafund.ru/books/198216>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Шабашкин, С.С. Финансовая математика [Текст]: /С.С. Шабашкин; Рабочая тетрадь к курсу лекций для бакалавров.- СПбГТУРП, 2014,-122с. - ЭБ ВШТЭ <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffiniuch/6.pdf>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный математический сайт "Exponenta.ru" <http://www.exponenta.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, с обращением особого внимания целям и

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 (3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает основные понятия и инструменты финансовой математики; математическими, статистическими и количественными методами анализа финансовых рынков. 2. Умеет решать типовые математические задачи, возникающие при анализе финансовых операций; 3. использует математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устное собеседование 2. Практические задания 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Список вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Типовые практические задания (15 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал. Решает практические задачи, может объяснить

	взаимосвязь основных биологических, экологических и химических законов с математическими моделями и методами решения задач.
Не зачтено	Обучающийся не знает теоретических основ дисциплины, способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при решении практических задач.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1.	Три способа вычисления срока вклада: (АСТ/АСТ, АСТ/360, 360/360)	1
2.	Простые проценты.	1
3.	Сложные проценты. Сравнение наращенной суммы по простой и сложной процентной ставкам. Смешанный метод начисления процентов.	1
4.	Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Эффективная годовая ставка для кратного и непрерывного начисления процентов.	1
5.	Дисконтирование. Математическое дисконтирование. Банковский учет. Сравнение дисконтирования по простой и сложной учетным ставкам. Номинальная и эффективная учетные ставки при дисконтировании по сложной учетной ставке.	2
6.	Влияние инфляции на процентную ставку. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.	2
7.	Облигации. Основные параметры. Текущая стоимость облигации.	3
8.	Курс и текущая доходность облигации.	3
9.	Доходность к погашению и приближенная формула для ее вычисления.	3
10.	Дюрация финансового потока.	4
11.	Дюрация облигации.	4
12.	Внутренняя норма доходности финансового потока.	4
13.	Приближенное вычисление внутренней нормы доходности	4
14.	Финансовые потоки. Текущая (приведенная) будущая величина потока и их связь. Регулярные потоки платежей.	5
15.	Годовая рента постнумерандо и пренумерандо с начислением процентов m раз в году. Их современные и наращенные суммы и формулы связи между ними.	5
16.	p - срочная рента постнумерандо с начислением процентов m раз в году. Ее современная и наращенная величины и связь между ними. Общие формулы и частные случаи при $m = 1$ и $m = p$.	6
17.	p - срочная рента постнумерандо с непрерывным начислением процентов. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.	6
18.	Непрерывная рента постнумерандо с начислением процентов m раз в году. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.	6
19.	Непрерывная рента постнумерандо с непрерывным начислением процентов. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.	6
20.	Связь между приведенными и наращенными величинами для рент постнумерандо при однократном, m - кратном и непрерывном начислении процентов.	6
21.	Ренты пренумерандо. Связь между современными величинами рент пренумерандо и постнумерандо для p - срочных рент с m - кратным начислением процентов.	6
22.	Связь между наращенными величинами рент пренумерандо и постнумерандо для p - срочных рент с m - кратным начислением процентов.	6
23.	Портфель ценных бумаг. Доходность и риск ценной бумаги. Эффективность портфеля. Ковариационная и корреляционная матрицы. Матричная формула для квадрата риска портфеля ценных бумаг.	7
24.	Портфель из двух бумаг. Его риск и эффективность. Риск и эффективность портфеля для частного случая полной корреляции.	7
25.	Частный случай полной антикорреляции для портфеля из двух бумаг. Риск портфеля. Портфель нулевого риска и его доходность.	8
26.	Портфель из двух независимых бумаг. Квадрат его риска. Портфель минимального	8

	риска и его доходность.	
27.	Портфель из трех независимых бумаг. Квадрат его риска. Портфель минимального риска и его доходность.	8
28.	Портфель заданной эффективности из двух бумаг. Квадрат риска данного портфеля.	8
29.	Портфель Марковица минимального риска при заданной его эффективности. Постановка задачи. Формулы для констант. Формулы для нахождения портфеля минимального риска.	8
30.	Зависимость минимального риска от заданной эффективности портфеля (минимальная граница). График минимальной границы.	8

Вариант типовых практических заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Вексель на сумму 10 000 рублей с погашением 30 ноября предъявлен в банк для оплаты 20 сентября по учётной ставке 20% годовых. Определить сумму, выплаченную владельцу векселя и сумму дисконта при германской практике расчётов.	394,44 руб размер дисконта
2	Вклад в размере 300 р. помещен в банк 6 февраля и востребован 20 декабря. Ставка 80% годовых. Определить сумму начисленных процентов при различных методах определения срока начисления.	203,18 руб. французская практика начисления процентов дает наибольшую сумму начисленных процентов по сравнению с другими способами.
3	Определить современную стоимость годовой ренты при начислении процентов ежеквартально, если номинальная ставка 18%, размер отдельного платежа 10 000 рублей, длительность ренты 3 года.	21314,11 руб

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета:

- Возможность пользоваться справочным материалом, калькулятором.
- Время на подготовку ответа по билету 15 минут.