

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

 Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Дополнительные главы финансовой математики»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-03-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Ларин Николай Владимирович, доцент, д.ф.-м.н.

---

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является предоставление студенту современного представления о принципах функционирования рыночной экономики, финансовых операциях и инструментах, методах управления движением финансовых ресурсов и капитала в условиях неопределённости и риска.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение понятий и моделей финансовой математики в условиях определённости;
- знакомство с вероятностными основами моделирования финансового рынка и расчёта рисков финансовых обязательств в условиях неопределённости;
- финансовый анализ эффективности инвестиций в условиях риска;
- методы моделирования, прогнозирования и принятия решений на финансовом рынке.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во втором семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) устройство и функционирование современных информационных систем, современные стандарты информационного взаимодействия, программные средства и платформы информационных технологий организаций, основы теории систем и системного анализа, финансовой математики, основы менеджмента и финансового учета, инструменты и методы определения финансовых, производственных показателей и моделирования бизнес-процессов организации (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1);

2) основные методы математического моделирования решения научных задач с использованием специального прикладного программного обеспечения (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

### **Уметь:**

1) планировать работы по созданию информационных систем, разрабатывать регламентные документы, назначать и распределять ресурсы, контролировать исполнение поручений (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1);

2) формализовать задачу, выбрать необходимый теоретический и численный методы решения; применять на практике методы моделирования к решению научных и прикладных задач (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

### **Владеть:**

1) навыками планирования работ по определению требований заказчика к информационным системам, возможности их реализации в информационных системах, автоматиза-

ции задач организационного управления и бизнес-процессов (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2);

2) навыками решения математических и прикладных задач с использованием моделирования задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	КР, Э	5	180	24	24	–	–	3	0,5	128,5
Итого	–	5	180	24	24	–	–	3	0,5	128,5

Условные сокращения: Э – экзамен, КР – защита курсовой работы.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Моделирование инвестиционных проектов.
2	Сравнение инвестиционных проектов.
3	Моделирование операций с облигациями.
4	Моделирование ценообразования облигаций.
5	Дюрация облигаций.
6	Временная зависимость стоимости инвестиции в облигацию.
7	Портфель облигаций.
8	Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации.
9	Простейшие стратегии управления портфелем облигаций.
10	Анализ эффективности портфельных инвестиций в условиях неопределённости.
11	Оценка риска портфельных инвестиций.
12	Многофакторная модель ценообразования и доходности финансовых активов.
13	Анализ экстремального поведения цен на финансовом рынке.

№ п/п	Темы лекционных занятий
14	Рыночные индексы.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Виды инвестиций и инвестиционных проектов. Показатели эффективности инвестиционных проектов.
2	Зависимость показателей эффективности от параметров инвестиционного проекта.
3	Внутренняя доходность облигации. Купонная облигация.
4	Факторы, влияющие на величину изменения цены облигации при изменении её внутренней доходности.
5	Дюрация и показатель выпуклости облигации. Свойства дюрации и показателя выпуклости облигации.
6	Иммунизирующее свойство дюрации облигации. Теорема об иммунизирующем свойстве дюрации облигации.
7	Инвестиции в портфель облигаций. Меры доходности портфеля облигаций. Дюрация и показатель выпуклости портфеля облигаций. Иммунизирующее свойство дюрации портфеля.
8	Формирование иммунизированного портфеля облигаций. Переформирование портфеля облигаций. Иммунизация портфеля облигаций при наличии транзакционных расходов.
9	Стратегии управления портфелем облигаций. Примеры моделирования стратегий управления портфелем облигаций.
10	Вероятностная модель финансового рынка. Эффективный портфель при фиксированном значении ожидаемой доходности. Эффективный портфель в зависимости от отношения инвестора к риску. Модель Марковитца с безрисковым активом. Модель выбора инвестиционной стратегии с учётом обязательств.
11	Диверсификация портфеля как способ снижения риска. Модели ценообразования финансовых активов. Оценка риска в модели ценообразования финансовых активов.
12	Идентификация и оценка случайных факторов в модели АРТ. Оценка коэффициентов многофакторной модели с безрисковым активом.
13	VaR методология (Value at Risk). Риск метрика. Эконометрические модели расчёта. Многопериодная эконометрическая модель расчёта VaR.
14	Роль рыночных индексов в финансовом анализе. Индексы Ласпейреса и Пааше. Основные биржевые индексы.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>2 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение домашних заданий
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>2 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	6
		Работа на практических (семинарских) занятиях	16
		Выполнение домашних заданий	8
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	6
		Работа на практических (семинарских) занятиях	16
		Выполнение домашних заданий	8
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

#### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Выгодчикова, И. Ю. Финансовая математика : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0609-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96562.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании : учебное пособие / Н. В. Звездина, Л. В. Иванова, М. А. Скорик, Т. А. Егорова. — Москва : Евразийский открытый институт, 2012. — 488 с. — ISBN 978-5-374-00584-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10598.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Кочетыгов А.А. Моделирование экономических систем: Учеб. пособие / Тул. гос. ун-т. — Тула, 2012. — 292 с.
2. Кочетыгов А.А., Федосеев А.А. Моделирование портфельных стратегий. Монография/ Тул. гос. ун-т. — Тула, 2013. — 268 с.
3. Ларин Н.В., Кочетыгов А.А. Основы финансовой и актуарной математики: Учеб. пособие / Тул. гос. ун-т. — Тула, 2011. — 240 с.
4. Кузнецов Г.В., Кочетыгов А.А. Основы финансовых вычислений: Учеб. пособие / Москва: Изд-во ИНФРА-М, 2017. — 375 с.
5. Кочетыгов А.А. Банковское дело: Учеб. пособие / Тул. гос. ун-т. — Тула, 2016. — 332 с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.
2. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.
3. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.