

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

**Механико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического факультета  
Захаров А.М.



16.11.2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Оптимальное портфельное инвестирование**

Направление подготовки бакалавриата

**09.03.03 – Прикладная информатика**

Профиль подготовки бакалавриата

**Прикладная информатика в экономике**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Дудов С.И., Иванилова С.В		16.11.21
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		16.11.21
Заведующий кафедрой	Дудов С.И.		16.11.21
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оптимальное портфельное инвестирование» являются: знакомство с общими методами снижения рисков финансовых операций, теорией Г.Марковица–Д.Тобина по оптимизации структуры портфеля ценных бумаг, моделями оценивания финансовых активов, знакомство с основными принципами построения и настройки механических торговых систем применительно к биржевым рынкам.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Оптимальное портфельное инвестирование» относится к дисциплинам по части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профилю «Прикладная информатика в экономике», является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.6.

Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана со следующими частями ООП бакалавриата направления «Прикладная информатика»

- Б1.В.10 Экономическая теория.
- Б1.О.04 Математика.
- Б1.В.05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
- Б1.В.12 Теория вероятностей и математическая статистика.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы в процессе научно-исследовательской работы и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине «Оптимальное портфельное инвестирование»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК-5.</b> Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	1.1_Б.ПК-5. Грамотно использует информацию о: возможностях типовой ИС; предметной области автоматизации; инструментах и методах моделирования бизнес-процессов; основах управления организационными изменениями; технологии межличностной и групповой	<b>Знать:</b> - инструменты и методы моделирования бизнес-процессов; основы управления организационными изменениями, общие методы снижения рисков финансовых операций, математические модели задачи оптимизации структуры портфеля ценных

	<p>коммуникации в деловом взаимодействии, основах конфликтологии; архитектуре, устройстве и функционировании вычислительных систем; основах современных операционных систем; основах современных систем управления базами данных; устройстве и функционировании современных ИС; современных стандартах информационного взаимодействия систем; программных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий организаций; современных подходах и стандартах автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); основах теории систем и системного анализа; методиках описания и моделирования бизнес-процессов, средствах моделирования бизнес-процессов; системах классификации и кодирования информации, в том числе присвоении кодов документам и элементам справочников; отраслевой нормативной технической документации; источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; формировании и механизмах рыночных процессов организации; основах управления торговлей, поставками и запасами; основах организации производства;</p>	<p>бумаг, механические торговые системы рынка ценных бумаг.</p> <p><b>Уметь:</b> -применять информационные системы рынка ценных бумаг, математические методы исследований к решению и анализу решений задач, возникающих в результате моделирования бизнес-процессов, дать оценку финансовых активов и использовать их при выборе оптимальной структуры портфеля ценных бумаг</p> <p><b>Владеть:</b> - механическими торговыми системами для работы на фондовом рынке, методиками описания и моделирования бизнес-процессов, средствами моделирования бизнес-процессов; методами формирования портфеля ценных бумаг в рамках подхода «доходность – риск», методами оценки финансовых активов.</p>
--	---	---

	<p>основах управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основах теории управления; современных инструментах и методах управления организацией, в том числе методах планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологиях ведения документооборота в организациях; инструментах и методах определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основах организационной диагностики; основах реинжиниринга бизнес-процессов организации; технологиях подготовки и проведения презентаций</p>	
	<p>2.1_Б.ПК-5. Проводит анкетирование, интервьюирование; анализирует исходную документацию; проводит презентации; анализирует функциональные разрывы.</p>	<p><b>Знать:</b>  -методы анализа исходной информации, проведения презентации, •  особенности имитационного моделирования, предметные области применения; принципы и методы анализа динамических управляемых систем с обратной связью и их применения для решения производственных, организационных и социально-экономических задач; подходы к решению экономических задач методом Монте-Карло  <b>Уметь:</b>  -применять инструментальные средства построения имитационных моделей в рамках подхода системной динамики и технологии дискретно-событийного моделирования;</p>

		<p>анализировать результаты прогонов имитационных моделей и планировать модельные эксперименты</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками применять инструментальные средства построения имитационных моделей в рамках подхода системной динамики и технологии дискретно-событийного моделирования;</p> <p>анализировать результаты прогонов имитационных моделей и планировать модельные эксперименты</p>
	<p>3.1_Б.ПК-5. Собирает исходные данные у заказчика; разрабатывает модели бизнес-процессов; согласует с заказчиком модели бизнес-процессов; утверждает у заказчика модели бизнес-процессов; анализирует функциональные разрывы и корректирует на этой основе существующие модели бизнес-процессов; согласует с заказчиком предлагаемые изменения; утверждает у заказчика предлагаемые изменения.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методы математической формализации бизнес-процессов, основные методы оценивания параметров эконометрических моделей проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов и доверительных областей; методы оценивания параметров линейных и нелинейных регрессионных моделей и систем одновременных эконометрических уравнений, методы анализа временных рядов</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать функциональные разрывы и корректировать существующие модели бизнес-процессов, согласовать с заказчиком предлагаемые изменения.</p> <p>- • работать с пользовательским интерфейсом MATLAB, вводить команды и создавать переменные, проводить анализ векторов и матриц, визуализировать векторные и матричные данные, работать с файлами данных, работать с типами</p>

		<p>данных, автоматизировать команды с помощью скриптов, писать программы с логикой и управлять потоком, писать функции</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- • навыками построения эконометрических моделей, навыками использования пакетов статистического анализа для построения эконометрических моделей</li> </ul>
<p><b>ПК-12.</b> Способность выявлять бизнес-проблемы или бизнес-возможности.</p>	<p>1.1_Б.ПК-12. Грамотно использует информацию о: методах, техниках, процессах и инструментах управления требованиями заинтересованных сторон; предметной области и специфике деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа; теории межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; теории конфликтов; языках визуального моделирования; теории управления рисками; теории систем.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы, технику, процессы и инструменты управления требованиями заинтересованных сторон</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять методы имитационного и эконометрического моделирования для решения задач бизнес-анализа</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами анализа результатов прогонов имитационных моделей бизнес-процессов и планирования модельных экспериментов</li> </ul>
	<p>2.1_Б.ПК-12. Использует техники выявления заинтересованных сторон; планирует, организывает и проводит встречи и обсуждения с заинтересованными сторонами; использует техники эффективных коммуникаций; выявляет, регистрирует, анализирует и классифицирует риски и разрабатывает комплекс мероприятий по их минимизации; собирает, классифицирует, систематизирует и обеспечивает хранение и актуализацию информации бизнес-анализа; оформляет результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технику планирования и организации встреч заинтересованных сторон; методы сбора, классификации и систематизации информации для бизнес-анализа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять, регистрировать, анализировать и классифицировать риски, разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации рисков, оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; определять связи и зависимости между элементами информации</li> </ul>

	<p>подходами; определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа; представляет информацию бизнес-анализа различными способами и в различных форматах для обсуждения с заинтересованными сторонами; применяет информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа.</p>	<p>бизнес-анализа  <b>Владеть:</b>  - методами представления информации о бизнес-анализе различными способами и в различных форматах для обсуждения с заинтересованными сторонами</p>
	<p>3.1_Б.ПК-12. Анализирует внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации; анализирует требования заинтересованных сторон с точки зрения критериев качества, определяемых выбранными подходами; оформляет требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами; классифицирует требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами; моделировать требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами; документировать требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами к оформлению требований; определяет атрибуты требований заинтересованных сторон и их значения в соответствии с выбранными подходами; управляет изменениями требований заинтересованных сторон в соответствии с выбранным подходом; анализирует качество информации бизнес-анализа с точки</p>	<p><b>Знать:</b>  -методы анализа внутренних (внешних) факторов и условий, влияющих на деятельность организации; анализа требований заинтересованных сторон с точки зрения критериев качества, определяемых выбранными подходами  <b>Уметь:</b>  - классифицировать требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами; моделировать требования заинтересованных сторон в соответствии с выбранными подходами; документировать требования  <b>Владеть:</b>  -методами анализа качества информации бизнес-анализа с точки зрения выбранных критериев</p>

	зрения выбранных критериев; проводит анализ предметной области.	
	4.1_Б.ПК-12. Выполняет функциональную декомпозицию работ; моделирует объем и границы работ; выявляет и классифицирует бизнес-проблемы или бизнес-возможности; представляет информацию о выявленных бизнес-проблемах или бизнес-возможностях различными способами и в различных форматах для обсуждения с заинтересованными сторонами.	<p><b>Знать:</b> -приемы выполнения функциональной декомпозиции работ, моделирования объема и границ работ</p> <p><b>Уметь:</b> -выявлять и классифицировать бизнес-проблемы и бизнес-возможности, представлять информацию о выявленных бизнес-проблемах или бизнес-возможностях</p> <p><b>Владеть:</b> - различными способами и в различных форматах представлять информацию для обсуждения с заинтересованными сторонами</p>
	5.1_Б.ПК-12. Имеет опыт: анализа потребностей заинтересованных сторон; анализа контекста; выявлять и документирования истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей; согласования с заинтересованными сторонами выявленных бизнес-проблем или бизнес-возможностей; формирования целевых показателей решений.	<p><b>Знать:</b> -методы анализа потребностей заинтересованных сторон; анализа контекста;</p> <p><b>Уметь:</b> -документировать истинные бизнес-проблемы или бизнес-возможности, согласовать с заинтересованными сторонами выявленные бизнес-проблемы или бизнес-возможности</p> <p><b>Владеть:</b> - приемами формирования целевых показателей решений</p>
<b>ПК-13.</b> Способность формировать возможные решения на основе разработанных целевых показателей, дать анализ и обоснование выбранного решения.	1.1_Б.ПК-13. Грамотно использует информацию о: теории межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; теории конфликтов; языках визуального моделирования; методах сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации	<p><b>Знать:</b> - методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа;</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать информацию о: теории межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;</p>



	<p>бизнес-анализа; информационных технологиях (программном обеспечении), применяемых в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; теории систем; предметной области и специфике деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа.</p>	<p>теории конфликтов; языках визуального моделирования  <b>Владеть:</b>  -информационными технологиями (программным обеспечением), применяемым в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа</p>
	<p>2.1_Б.ПК-13. Выявляет, регистрирует, анализирует и классифицирует риски и разрабатывает комплекс мероприятий по их минимизации; оформляет результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа; применяет информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа.</p>	<p><b>Знать:</b>  - методы и приемы выявления, регистрации, анализа и классификации рисков  <b>Уметь:</b>  -разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации; оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; определять связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа  <b>Владеть:</b>  -информационными технологиями в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-13. Анализирует внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации; анализирует требования заинтересованных сторон с точки зрения критериев качества, определяемых выбранными подходами; проводит оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивает бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей; моделирует объем и границы работ; планирует, организывает и проводит встречи и</p>	<p><b>Знать:</b>  - внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации  <b>Уметь:</b>  - анализировать требования заинтересованных сторон с точки зрения критериев качества, определяемых выбранными подходами; проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивать бизнес-возможности  <b>Владеть:</b>  - методиками моделирования объема и границы работ; планирования, организации</p>

	обсуждения с заинтересованными сторонами	и проведения встреч и обсуждения с заинтересованными сторонами
	4.1_Б.ПК-13. Выявляет, собирает и анализирует информацию бизнес-анализа для формирования возможных решений; описывает возможные решения; анализирует решения с точки зрения достижения целевых показателей решений; оценивает ресурсы, необходимые для реализации решений; оценивает эффективность каждого варианта решения как соотношения между ожидаемым уровнем использования ресурсов и ожидаемой ценностью; выбирает решения для реализации в составе группы экспертов.	<b>Знать:</b> - методики сбора и анализа информации для бизнес-анализа и формирования возможных решений <b>Уметь:</b> - описывать возможные решения; анализировать решения с точки зрения достижения целевых показателей решений; оценивать ресурсы, необходимые для реализации решений <b>Владеть:</b> -методиками оценки эффективности каждого варианта решения как соотношения между ожидаемым уровнем использования ресурсов и ожидаемой ценностью

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Оптимальное портфельное инвестирование»

Общая трудоёмкость дисциплины «Оптимальное портфельное инвестирование» составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

n/n	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				лек	Лаб.занятия		Прак.занятия		КСР	СР		кон троль
					Общая трудоемкость	Из них: практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них: практическая подготовка				
<b>Часть 1 «Портфельное инвестирование и теория риска»</b>												
1	Общие методы снижения рисков финансовых операций	7	1-3	6	3				3		опрос, проверка дом. Задания	
2	Проблемы	7	4-5	6	3				1		опрос, проверка	

	выбора портфеля ценных бумаг											дом. Задания
3	Оптимизация структуры портфеля ценных рисков бумаг	7	6-7	6	3				1	3		опрос, проверка дом. Задания
4	Оптимизация структуры портфеля при возможности безрискового кредитования и заимствования	7	8-9	6	3				1	3		Контрольн ая работа
5	Оценивание характеристик ценных бумаг на основе однофакторной модели	7	10-11	6	3					3		опрос, проверка дом. Задания
6	Модель оценивания финансовых активов CAPM	7	12-16	6	3					3		опрос, проверка дом. Задания
<b>Промежуточная аттестация Всего – 72 часа</b>				<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>16</b>		<b>Зачет, 1 контр.рабо та</b>
<b>Часть 2 «Информационные системы рынка ценных бумаг»</b>												
1.	Введение в биржевую торговлю	8	1	2	2			2		4		опрос, проверка дом. Задания
2.	Основы работы на фондовом рынке ММВБ	8	2-6	10	8			8		5		опрос, проверка дом. Задания
3.	Основы работы на валютном рынке Forex	8	7	4	4			4		1	4	Контрольн ая работа
4.	Механические торговые системы	8	8-9	2	4			4		5		опрос, проверка дом. Задания
5.	Использование аналитической программы MetaTrader для создания (программирован	8	10-12	4	4			4		1	5	опрос, проверка дом. Задания Контрольн ая работа

	ия) и анализа торговых систем											
6.	Психология торговли	8	13	4	4		4			5		опрос, проверка дом. задания
<b>Промежуточная аттестация Всего – 108 часов</b>				<b>26</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>28</b>		<b>Зачет, 2 контр. раб.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>				<b>180 часов</b>								

### ***Содержание части 1 «Портфельное инвестирование и теория риска»***

1. Общие методы снижения рисков финансовых операций.  
Понятие риска, виды рисков, измерение рисков. Методы снижения рисков: диверсификация, хеджирование, страхование, форвардная и фьючерсная торговля, опционы (опционы на покупку и продажу, определение цены опциона).
2. Проблема выбора портфеля ценных бумаг.  
Подход к формированию портфеля на основе показателей доходности риска. Вывод формул доходности и риска портфеля. Эффекты портфельного инвестирования: случай независимых ценных бумаг, влияние корреляции.
3. Оптимизация структуры портфеля ценных рисковых бумаг.  
Модельные предположения и постановка задачи Г.Марковица. Решение задачи Г.Марковица с помощью теоремы Лагранжа. Свойства эффективных портфелей.
4. Оптимизация структуры портфеля при возможности безрискового кредитования и заимствования.  
Понятие безрискового актива. Характеристики и свойства комбинированного портфеля. Постановка задачи Д.Тобина по оптимизации структуры комбинированного портфеля, решение задачи Д.Тобина с помощью теоремы Лагранжа. Свойства оптимальных комбинированных портфелей.
5. Оценивание характеристик ценных бумаг на основе однофакторной модели.  
Проблема оценивания характеристик ценных бумаг. Модельные предположения однофакторной рыночной модели У.Шарпа. Вычисление характеристик ценных бумаг, бета-коэффициенты рисковых ценных бумаг, анализ риска портфеля ценных бумаг.
6. Модель оценивания финансовых активов CAPM

Модельные предположения и свойства SARМ, SARМ для отдельных ценных бумаг. Модификации SARМ: модель SARМ по версии Блэка при отсутствии безрискового актива, модель SARМ с учетом различия безрисковых ставок, кредитования и заимствования

## ***Содержание части 2 «Информационные системы рынка ценных бумаг»***

### **1. Введение в биржевую торговлю**

1.1. Виды финансовых рынков. Фондовый рынок Московской Биржи, срочный рынок, валютный рынок, денежный и товарный рынки, внебиржевой рынок: виды, особенности работы, режимы торгов, список ценных бумаг. Налогообложение. Биржевая торговля.

1.2. Технический анализ: преимущества и недостатки. Виды и типы графиков: линии, бары, японские свечи, крестики-нолики, каги и др. Инструменты технического анализа. Фигуры технического анализа.

1.3. Методы технического анализа: виды методов технического анализа, индикаторы и осцилляторы, их преимущества, недостатки и способы вычисления.

### **2. Основы работы на фондовом рынке ММВБ**

Знакомство с торговыми платформами позволяющими работать на фондовом рынке ММВБ с акциями и облигациями. Применение технического анализа к рынку акций и облигаций. Отрисовка основных линий, индикаторов и осцилляторов технического анализа; сигналы, генерируемые ими на фондовом рынке. Проведение торговых операций на рынке данного вида. Анализ клиентского портфеля.

### **3. Основы работы на валютном рынке Forex**

Знакомство с торговыми платформами позволяющими работать на валютном рынке Forex. Применение технического анализа к валютному рынку. Отрисовка основных линий, индикаторов и осцилляторов технического анализа. Особенности их применения к валютному рынку; сигналы, генерируемые ими на фондовом рынке. Проведение торговых операций на рынке данного вида. Анализ клиентского портфеля.

### **4. Механические торговые системы**

Виды, структура и конструкция, преимущества и недостатки. Оригинальные торговые системы. Разработка торговых систем, основные проблемы разработки и ее функционирования, модификация торговых систем. Тестирование торговых систем: особенности выбора временного периода и реалистичной торговой системы. Оптимизация торговых систем: критерии, два основных подхода к тестированию, этапы построения и тестирования торговых систем. Измерение результативности торговых систем. Способы оптимизации торговых систем в зависимости от основных проблем их функционирования.

5. Использование аналитической программы MetaTrader для создания (программирования) и анализа торговых систем. Изучение работы программ. Особенности торговли на реальном рынке с использованием демо-счетов. Особенности программирования

аналитических торговых систем. Создание индивидуальных программ торговли с использованием механических торговых систем.

#### 6. Психология торговли

Особенности психологии торговли «быков» и «медведей». Жадность и страх, как факторы провала на рынке. Психология трендовых рынков.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловые игры, компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально – психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности студентов к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности обучающихся;

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критического мышления, взаимодействия, коммуникации в коллективе;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.
  - применение вэб технологий с элементами мозгового штурма;
  - применение вэб технологий и методов деловой игры;
  - практические занятия проводятся с целью развития компетенций самостоятельной организации численного экспериментирования при исследовании фундаментальных

задач теории функций, теории кодирования сигналов, математической физики и обыкновенных дифференциальных уравнений;

- в рамках практических занятий обучающийся должен овладеть мастерством моделирования прикладных задач с помощью теоретических результатов фундаментальных исследований;
- на практических занятиях осваиваются навыки выбора и применения программного обеспечения, алгоритмов и технологий моделирования прикладных задач;

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

### **Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ и инвалидностью**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

*- для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

К основным учебно-методическим средствам обеспечения самостоятельной работы студентов относятся ресурсы научной библиотеки СГУ, электронные методические материалы, указанные в п.8. предусматривается самостоятельное выполнение заданий по основным темам курса с использованием ПК с последующим проведением на практических занятиях выборочного контроля и совместного обсуждения результатов выполнения заданий.

При изучении дисциплины «Оптимальное портфельное инвестирование» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающихся:

- разбор теоретического материала по конспектам лекций и пособиям;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение домашней контрольной работы.

### **Часть 1. Портфельное инвестирование и теория риска**

#### **План самостоятельной работы**

1. Методы снижения рисков финансовых операций: диверсификация, хеджирование, страхование ([1, гл.1], [2б, гл.1], [3б, гл.5]).
2. Формулы доходности и риска портфеля ценных рисковых бумаг, эффекты портфельного инвестирования ([1, гл.2], [1б, гл.5, п.5.1]).
3. Задача Г.Марковица оптимизации структуры портфеля ценных рисковых бумаг, свойства эффективных портфелей ([1, гл.3], [1б, гл.5, п.5.2]).
4. Характеристики и свойства комбинированного портфеля. Задача Д. Тобина по оптимизации комбинированного портфеля, свойства оптимальных комбинированных портфелей ([1, гл.4], [1б, гл.5, п.5.3]).
5. Однофакторная рыночная модель У. Шарпа: оценка характеристик ценных бумаг, бета-коэффициенты рисковых ценных бумаг ([1, гл.5], [1б, гл.5, п.5.4]).
6. Модель оценки финансовых активов CAPM: свойства CAPM, CAPM для отдельных ценных бумаг, модификации CAPM ([1, гл.6], [1б, гл.6, п.п.6.1-6.2]).



### **Вопросы к зачету:**

1. Причины возникновения инвестиционного риска.
2. Методы измерения рисков в экономических задачах.
3. Диверсификация, как метод снижения риска.
4. Хеджирование, как метод снижения риска.
5. Страхование, как метод снижения риска.
6. Постановка задачи Г. Марковица по оптимизации структуры портфеля ценных рисков бумаг.
7. Свойства эффективных по Марковицу портфелей.
8. Характеристики и свойства комбинированных портфелей.
9. Постановка задачи Д.Тобина по оптимизации структуры комбинированного портфеля.
10. Свойства оптимальных комбинированных портфелей.
11. Однофакторная рыночная модель У.Шарпа для оценки характеристик активов
12. Понятие рыночного портфеля.
13. Свойства модели оценивания финансовых активов CAPM.
14. Модификации модели CAPM.

### **План лабораторных занятий**

- Занятие 1. Виды рисков, измерение рисков ([1, гл.1, п.1.1]).
- Занятие 2. Решение модельных задач на диверсификацию капитала в случае независимых финансовых операций ([1, гл.1, п.1.3]).
- Занятие 3-4. Решение задач по хеджированию финансовых операций ([1, гл.1, п.1.4]).
- Занятие 5-6. Изучение эффекта портфельного инвестирования: случай независимых ценных бумаг, случай ценных бумаг находящихся в прямой корреляции, случай портфеля из 2 видов ценных бумаг находящихся в обратной корреляции ([1, гл.2, п.2.3], [3, гл.5, п.5.4]).
- Занятие 7-8. Решение задачи Г.Марковица на модельных примерах ([1, гл.3, п.3.2], [3, гл.5, п.5.2]).
- Занятие 9-10. Изучение свойств эффективного портфеля на примере портфеля из 2-х видов ценных бумаг ([4б, гл.8]).
- Занятие 11. Знакомство с понятием безрискового актива. Изучение характеристик и свойств комбинированного портфеля ([1, гл.4, п.4.1-4.2], [3, гл.5, п.5.3]).
- Занятие 12-13. Решение задачи Д.Тобина на модельных примерах ([1, гл.4, п.4.3], [3, гл.5, п.5.3]).
- Занятие 14. Изучение свойств эффективных комбинированных портфелей на примере портфеля из 2-х видов ценных бумаг ([4б, гл.8]).

Занятие 15. Вычисление характеристик ценных бумаг в соответствии с рыночной моделью У.Шарпа ([1, гл.5, п.5.3], [3, гл.5, п.5.4]).

Занятие 16. Изучение свойств модели оценки финансовых активов CAPM ([1, гл.6, п.6.1], [3, гл.6, п.6.1]).

Занятие 17-18. Знакомство с модификациями модели CAPM: модель по версии Блэка при отсутствии безрискового актива, модель с учетом различия безрисковых ставок кредитования и заимствования ([1, гл.6, п.6.3], [3, гл.6, п.6.1]).

## **Примеры задач для контрольной работы**

### Задача 1.

В портфеле бумаги с доходностью 5% годовых составляют 30% по стоимости, а остальные бумаги имеют доходность 8% годовых. Какова доходность портфеля?

### Задача 2.

Сформировать оптимальный портфель заданной эффективности из двух видов ценных бумаг: безрисковых с эффективностью 2 и рисков с ожидаемой эффективностью 10 и риском 5. Найти зависимость ожидаемой эффективности портфеля от его риска.

### Задача 3.

Решить задачу формирования оптимального портфеля при наличии безрисковых бумаг и некоррелированных остальных в общем виде.

### Задача 4

Сформировать портфель Тобина максимальной эффективности и риска не более заданного из трех видов ценных бумаг : безрисковых с эффективностью 2 и некоррелированных рисков с ожидаемой эффективностью 4 и 10 и рисками 2 и 4. Каковы соотношения доли бумаг в рискованной части портфеля?

### Задача 5

Поставить обе задачи сформировать портфели Тобина: минимального риска при заданной эффективности и максимальной эффективности при заданном риске из трех видов ценных бумаг: безрисковых с эффективностью 2 и рисков с ожидаемой эффективностью 6 и 8 и рисками 4 и 9 и взаимной корреляцией 9.

Основными формами являются:

- обсуждение вынесенных в план самостоятельной работы вопросов,
- решение на лабораторных занятиях задач и их обсуждение,
- выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов.

## Часть 2. Информационные системы рынка ценных бумаг

### План самостоятельной работы

- Виды ценных бумаг: акции, облигации, форвард, фьючерс, опцион, свопы [4а, гл.1, п.1.3.3].
- Виды и типы графиков: линии, бары, японские свечи, крестики-нолики, каги и др. [4а, гл.5, п.5.1.2].
- Волны Эллиотта: основные принципы построения, их структура, анализ, виды [10б].
- Применение технического анализа к валютному рынку [6а].
- Создание индивидуальных программ торговли с использованием механических торговых систем [4а, гл.7].
- 

#### *Вопросы к зачету:*

1. Виды финансовых рынков: фондовый рынок Московской Биржи, срочный рынок, валютный рынок, денежный и товарный рынки, внебиржевой рынок: виды, особенности работы, режимы торгов, список ценных бумаг.
2. Виды ценных бумаг: акции, облигации, форвард, фьючерс, опцион, свопы.
3. Налогообложение.
4. Биржевая торговля: основные рынки, участники торгов, счета, зачисление и списание денежных средств со счета.
5. Технический анализ: преимущества и недостатки.
6. Виды и типы графиков: линии, бары, японские свечи, крестики-нолики, каги и др.
7. Инструменты технического анализа: линии, линейные инструменты, скользящие средние.
8. Фигуры технического анализа: треугольник, клин, вымпел, бриллиант, фигуры разворота (голова-плечи, двойная вершина-двойное дно, тройная вершина-тройное дно).
9. Индикаторы технического анализа: Аллигатор, MACD, Полосы Боллинджера.
10. Осцилляторы технического анализа: Momentum, Скорость изменения (ROC), Индекс товарного канала (CCI), Индекс относительной силы (RSI), Stochastic Oscillator.
11. Волны Эллиотта: основные принципы построения, их структура, анализ, виды.
12. Особенности работы на фондовом рынке: платформы, применение технического анализа, торговые операции (заявки, сделки, стоп-заявки), клиентский портфель (средства, лимиты, плечо, прибыль).
13. Особенности работы на валютном рынке: платформы, применение технического анализа, торговые операции (заявки, сделки, стоп-заявки), клиентский портфель (средства, лимиты, плечо, прибыль).

14. Механические торговые системы преимущества и недостатки.
15. Типы торговых систем преимущества и недостатки.
16. Торговая система следование за трендом: виды, недостатки, модификации.
17. Противотрендовые торговые системы.
18. Особенности программирования торговых систем.
19. Тестирование торговых систем.
20. Оптимизация торговых систем.
21. Разработка торговых систем (этапы построения и тестирования).
22. Измерение результативности торговли: коэффициент Шарпа; Отношение прибыли к максимальному падению стоимости активов (RRR); Годовое отношение Прибыль/Убытки (AGRP); Максимальный убыток как мера риска; Измерение результативности, основанное на сделках (Ожидаемая чистая прибыль от сделки (ENPPT), Отношение прибыль/убытки, основанное на сделках (TBPLR)).
23. Особенности работы аналитических программ FinamTrader и MetaTrader.
24. Портфельный менеджмент: активный и пассивный менеджмент.
25. Риск менеджмент: виды рисков и способы управления ими.
26. Особенности психологии торговли: «быки», «медведи», жадность, страх.

### **План лабораторных занятий**

- Занятие 1. Знакомство с финансовыми рынками и профессиональными участниками рынка
- Занятие 2. Знакомство с особенностями работы на фондовом рынке. Технический анализ: отрисовка основных линий, сигналы, генерируемые ими на фондовом рынке.
- Занятие 3. Технический анализ: отрисовка индикаторов, сигналы, генерируемые ими на фондовом рынке.
- Занятие 4. Технический анализ: отрисовка осцилляторов технического анализа, сигналы, генерируемые ими на фондовом рынке.
- Занятие 5. Прогнозирование котировок на основе технического анализа.
- Занятие 6. Проведение торговых операций на рынке данного вида. Анализ клиентского портфеля.
- Занятие 7. Знакомство с торговыми платформами позволяющими работать на валютном рынке Forex. Применение технического анализа к валютному рынку.
- Занятие 8. Разработка и тестирование торговых систем, основные проблемы разработки и ее функционирования, модификация торговых систем.
- Занятие 9. Оптимизация торговых систем: критерии, два основных подхода к тестированию, этапы построения и тестирования торговых систем.

Измерение результативности торговых систем. Способы оптимизации торговых систем в зависимости от основных проблем их функционирования.

Занятие 10. Изучение работы программ. Особенности торговли на реальном рынке с использованием демо-счетов.

Занятие 11. Особенности программирования аналитических торговых систем.

Занятие 12. Создание индивидуальных программ торговли с использованием механических торговых систем.

Занятие 13. Торговля на рынке на основе психотипов трейдеров.

## **План практических занятий**

### **1. Организация Интернет - трейдинга**

Организационно – правовые аспекты Интернет-трейдинга на международном валютном и Российском фондовом рынках. Особенности выбора брокерских компаний, создания счетов различного вида.

### **2. Торговая платформа FinamTrader**

Общая характеристика торговой платформы. Назначение и функциональные возможности. Способы, виды и типы представления графиков движения цены (линии, бары, японские свечи). Таймфреймы и способы работы с ними.

Инструменты технического анализа: линии, линейные инструменты, скользящие средние. Фигуры технического анализа: треугольник, клин, вымпел, бриллиант, фигуры разворота (голова-плечи, двойная вершина-двойное дно, тройная вершина-тройное дно). Индикаторы технического анализа: Аллигатор, MACD, Полосы Боллинджера. Осцилляторы технического анализа: Momentum, Скорость изменения (ROC), Индекс товарного канала (CCI), Индекс относительной силы (RSI), Stochastic Oscillator. Особенности их построения и основные торговые сигналы генерируемые ими.

Волны Эллиотта: основные принципы построения, их структура, анализ, виды; торговые сигналы генерируемые ими и способы работы торговых систем, построенных на волнах Эллиотта.

### **3. Торговая платформа MetaTrader**

Общая характеристика торговой платформы. Назначение и функциональные возможности. Совершение торговых операций с применением основных торговых методик, рассмотренных в разделе 2. Виды торговых ордеров (лимитированные ордера, рыночные ордера, стоп - ордер) их функциональное назначение. Особенности исполнения ордеров в зависимости от состояния рынка. Система управления капиталом.

## **Пример контрольной работы**

### **Задание**

1. Указать таймфрейм
2. Максимальную цену за рассматриваемый период
3. Минимальную цену за рассматриваемый период
4. Описать первую и последнюю свечи на рисунке
5. Указать на рисунке название всех изображенных графиков
6. Отрисовать все тренды, каналы, фигуры тех. анализа, ГЭПы и т.п.
7. Отметить точки входа и выхода с рынка, описать почему выбрали именно их
8. Составить прогноз на будущее, указав: временной интервал прогноза, по каким индикаторам определили и что они показывали, приблизительное изменение цены цб и в какую сторону.
9. Описать сделку, совершенную бы Вами по сделанному прогнозу, указав:
  - а) первоначальную операцию (купля/продажа), кол-во бумаг, кол-во лотов, цену бумаги, стоимость сделки;
  - б) заключительную операцию, кол-во бумаг, кол-во лотов, цену бумаги, стоимость сделки;
  - в) Прибыль/убыток по сделке.



## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	10	25	0	15	0	10	40	100
8	13	16	16	10	0	5	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента за 7 семестр

#### Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

#### Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра - от 0 до 25 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 15 баллов;
- от 76% до 100% – 25 баллов.

#### Практические занятия

Не предусмотрены

#### Самостоятельная работа

Контроль за выполнением домашних работ, грамотность в оформлении-- от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 10 баллов;
- от 76% до 100% – 15 баллов.

## Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

## Другие виды учебной деятельности

Контрольная работа: правильность выполнения и оформления от 0 до 10 баллов

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

## Промежуточная аттестация – зачет – от 0 до 40 баллов

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины является *зачет*, который проводится в виде ответа на билет, состоящий из двух вопросов. Задаются еще два–три дополнительных вопроса из перечня вопросов к промежуточной аттестации. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

**33-40 баллов** – ответ на «отлично» / «зачтено»

**25-32 баллов** – ответ на «хорошо» / «зачтено»

**16-24 баллов** – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

**0-15 баллов** – ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по дисциплине «Оптимальное портфельное инвестирование» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.1 Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Оптимальное портфельное инвестирование» в оценку (зачет) в 7 семестре:**

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

## Программа оценивания учебной деятельности студента за 8 семестр

### Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 13 баллов.



Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 10 баллов;
- от 76% до 100% – 13 баллов.

### **Лабораторные занятия**

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра - от 0 до 16 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 6 баллов;
- от 51% до 75% – 12 баллов;
- от 76% до 100% – 16 баллов.

### **Практические занятия**

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра - от 0 до 16 баллов.

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 6 баллов;
- от 51% до 75% – 12 баллов;
- от 76% до 100% – 16 баллов.

### **Самостоятельная работа**

Контроль за выполнением домашних работ, грамотность в оформлении-- от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено

### **Другие виды учебной деятельности**

Контрольная работа: правильность выполнения и оформления от 0 до 5 баллов

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;

- от 25% до 50% – 3 баллов;
- от 51% до 75% – 4 баллов;
- от 76% до 100% – 5 баллов.

### **Промежуточная аттестация – зачет – от 0 до 40 баллов**

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины является *зачет*, который проводится в виде ответа на билет, состоящий из двух вопросов. Задаются еще два–три дополнительных вопроса из перечня вопросов к промежуточной аттестации. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

**33-40 баллов** – ответ на «отлично» / «зачтено»

**25-32 баллов** – ответ на «хорошо» / «зачтено»

**16-24 баллов** – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

**0-15 баллов** – ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «Оптимальное портфельное инвестирование» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.1 Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Оптимальное портфельное инвестирование» в оценку (зачет) в 8 семестре:**

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Оптимальное портфельное инвестирование».**

**а) литература:**

1. Иванилова С.В. Биржевое дело (учебное пособие для бакалавров). Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. — 224 с. ЭБС IPRbooks
2. Вайсман Р., «Механические торговые системы: Психология трейдинга и технический анализ», Издательство Альпина Паблишер, 2019 г. - 229 с. ЭБС IPRbooks
3. Швагер Д., «Технический анализ: Полный курс» Изд-во: Альпина Паблишер, 2017 г. - 808 с. ЭБС Znan.
4. Элдер А. «Как играть и выигрывать на бирже: Психология. Технический анализ. Контроль над капиталом» Изд-во: Альпина Паблишер, 2019 г. - 471 с. ЭБС IPRbooks

**б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://nto.immpu.sgu.ru/innovations/publications>
2. <http://www.finam.ru/howtotrade/jtrade00001/default.asp> (торговая площадка FinamTrader)
3. <http://www.finam.ru/howtotrade/quik/> (торговая площадка Quik)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерные классы с установленной ОС Linux, графической системой KDE 4 и программным обеспечением: PostgreSQL, pgAdminIII, Kate, OpenOffice.org, Python, Umbrello.

Устанавливаемое программное обеспечение является свободно распространяемым.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **09.03.03 - Прикладная информатика** и профилю подготовки **Прикладная информатика в экономике**.

Авторы

Доктор физико-математических наук, профессор С.И. Дудов

Кандидат экономических наук, доцент С.В. Иванилова

Программа актуализирована на заседании кафедры дифференциальных уравнений и математической экономики от **16 ноября 2021 г.**, протокол **№5**.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Рекомендуемая литература:

1. Дудов С.И. Оптимальное портфельное инвестирование. Изд-во СГУ, 2008.
2. Дубров А.М. и др. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе. Москва, Финансы и статистика, 1999.
3. Малыхин В.И. Математика в экономике. М.: Инфра-М, 2002.
4. Эрик Найман, «Малая энциклопедия трейдера» Изд-во Альпина Паблишер, 2016 г., 456 с.
5. Бретт Стинбарджер, «Психология трейдинга: Инструменты и методы принятия решений» Изд-во Альпина Паблишер, 2013 г., 368 с.
6. Пректер Р., Фрост А.Дж. Волновой принцип Эллиотта. Ключ к пониманию рынков. – М.:Альпина Паблишер, 2016