

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

ФАКУЛЬТЕТ ФИНАНСОВ И БАНКОВСКОГО ДЕЛА

(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))

Кафедра «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг»

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

Кафедрой «Фондовые рынки и
финансовый инжиниринг»

Факультета финансов и банковского
дела

Протокол от «15» сентября 2016 г.

№4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.Б.9 «Математическое обеспечение финансовых решений»**

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

38.04.08 Финансы и кредит

(код, наименование направления подготовки (специальности))

"Денежно-кредитное и финансовое регулирование экономики"

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

Магистр

(квалификация)

Очная/очно-заочная

(форма(ы) обучения)

Год набора: 2017

Москва, 2016 г.

Автор–составитель:

д.э.н., профессор Лукашин Ю.П., Институт мировой экономики и международных отношений РАН, заведующий сектором экономического моделирования

Заведующий кафедрой

«Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» д.э.н., проф. Корищенко К.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО	7
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	7
4. ...Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	27
6.1. Основная литература.....	27
6.2. Дополнительная литература.	27
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	27
6.4. Нормативные правовые документы.....	28
6.5. Интернет-ресурсы.....	28
6.6. Иные источники.....	28
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б.1.Б.8 Математическое обеспечение финансовых решений» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1.2	Способность применять методы научного познания, структурировать процессы, делать выводы, по анализируемым проблемам, применять математические модели для поиска решений
ОПК-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2.2.	Способность применять математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике при принятия финансовых решений в соответствии с поставленной задачей.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПС «Специалист по управлению рисками»: ОТФ Обеспечение эффективной работы системы управления рисками (В) (ч.). ТФ Разработка системы управления рисками (В/04.7) (ч.).	ОК-1.2	на уровне знаний
	ОПК-2.2.	Национальные и международные акты, стандарты, лучшие практики по построению систем управления рисками На уровне умений Адаптировать элементы системы риск-менеджмента к условиям функционирования организации, а также новым бизнес-процессам и направлениям Анализировать и применять методики оценки управления рисками и реагирования на риски Владеть программным обеспечением (текстовые, графические, табличные и аналитические

		приложения, приложения для визуального представления данных) для работы с информацией на уровне продвинутого пользователя
		На уровне навыков Построение модели корпоративной системы управления рисками, включающей общую конфигурацию системы, общую схему управления рисками, принципы организационно-функциональной структуры и информационного обмена
ПС «Специалист по платежным системам» ОТФ Управление разработкой, внедрением, эксплуатацией и модернизацией информационных систем для автоматизации операций в платежной системе (ее части) (F) (ч.); ТФ Формирование требований к разработке и внедрению информационной системы для автоматизации операций в платежной системе (ее части) (F/01.7) (ч.); ТФ Формирование требований к интеграции информационной системы с платежными сервисами и инструментами (F/02.7) (ч.); ТФ Участие в тестировании и приемке информационной		на уровне знаний Современные инструментальные средства представления информации Анализ последних мировых тенденций в области развития платежных сервисов и инструментов Анализ возможностей и подготовка предложений по модернизации платежных сервисов и инструментов в составе информационной системы
		На уровне умений Анализировать технические возможности интеграции информационной системы с платежными сервисами и инструментами Формулировать требования к информационной системе в целом Формулировать требования к функциям (задачам), выполняемым информационной системой Формулировать задания по устранению выявленных недостатков для специалистов - разработчиков информационной системы Владеть различными методами и инструментами получения информации Оценивать достоверность полученной информации Работать с большими объемами информации Анализировать полученную информацию
		На уровне навыков Анализ возможностей интеграции информационной системы с платежными сервисами и инструментами Подготовка технического задания на разработку и внедрение информационной системы для автоматизации операций в платежной системе (ее части) Формирование требований по устранению

<p>системы для автоматизации операций в платежной системе (ее части) (F/03.7) (ч.);</p> <p>ТФ Обеспечение эксплуатации и модернизации информационной системы для автоматизации операций в платежной системе (ее части) (F/04.7) (ч.);</p>		<p>недостатков, выявленных в процессе тестирования информационной системы</p>
<p>ПС Специалист по финансовому консультированию</p> <p>ОТФ Управление процессом финансового консультирования в организации (подразделении) (С)</p> <p>ТФ Разработка методологии и стандартизация процесса финансового консультирования и финансового планирования (С/01.7)</p>		<p>на уровне знаний согласование позиций и выработка единых подходов по вопросам регламентации процесса финансового консультирования совместно с другими подразделениями организации и внешними финансовыми консультантами</p>
		<p>На уровне умений оценивать ресурсные затраты, необходимые для обеспечения эффективного внедрения и функционирования процесса финансового консультирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и выносить суждение о применимости методик финансового планирования для отдельных категорий клиентов - оценивать ресурсные затраты на внедрение и функционирование аппаратно-информационной составляющей процесса финансового консультирования
		<p>На уровне навыков создание методологии финансового консультирования финансового планирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - утверждение методик по финансовому планированию, методик определения инвестиционного профиля клиентов <p>внедрение единой методологии финансового планирования</p> <p>Установление требований к функционированию аппаратно-информационного обеспечения</p>

		процесса финансового консультирования и финансового планирования
--	--	------------------------------------------------------------------

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Дисциплина Б1.Б.9 «Математическое обеспечение финансовых решений» (1 курс, 2 семестр) составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часа.

На контактную работу с преподавателем выделено 18 часов, из них 6 часа лекций и 12 часов лабораторных занятий, на самостоятельную работу обучающихся выделено 54 часов, в том числе 2 часа на контроль самостоятельной работы.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.9 «Математическое обеспечение финансовых решений» изучается на 1 курсе, во 2 семестре для студентов очной и очно-заочной формы обучения.

Дисциплина Б1.Б.9 «Математическое обеспечение финансовых решений» реализуется после изучения дисциплин Б1.Б.2 Экономика и финансовый институциональный сектор: взаимодействие и развитие, Б1.Б.4 Финансовые рынки и финансовые институты.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации* **
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Методы линейной оптимизации.	14	2	2			10	ПЗ, Дис
Тема 2	Транспортные задачи и задачи о назначениях.	10		2			8	ПЗ, Дис
Тема 3	Оптимальное управление запасами в условиях постоянного спроса.	12	2	2			8	ПЗ, Дис

Тема 4	Комплексное и многопериодное планирование.	12		2			10	ПЗ, Дис
Тема 5	Управление запасами с учетом переменного (неслучайного) спроса.	12	2	2			8	ПЗ, Дис
Тема 6	Выбор альтернатив Оценка эффективности СМО..	10		2			8	ПЗ, Дис
Контроль СР		2				2	2	
Итого		72	6	12			54	
Промежуточная аттестация		36					36	Экз.
Всего по курсу:		108	6	12		2	88	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости и **, промежуточ ной аттестации* **
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Методы линейной оптимизации.	14	2	2			10	ПЗ, Дис
Тема 2	Транспортные задачи и задачи о назначениях.	10		2			8	ПЗ, Дис
Тема 3	Оптимальное управление запасами в условиях постоянного спроса.	12	2	2			8	ПЗ, Дис
Тема 4	Комплексное и многопериодное планирование.	12		2			10	ПЗ, Дис
Тема 5	Управление запасами с учетом переменного (неслучайного) спроса.	12	2	2			8	ПЗ, Дис
Тема 6	Выбор альтернатив. Оценка эффективности СМО.	10		2			8	ПЗ, Дис
Контроль СР						2	2	
Итого		72	6	12			54	
Промежуточная аттестация		36					36	Экз
Всего по курсу:		108	6	12			90	

Примечание:

** формы текущего контроля успеваемости: дискуссии (Дис), практические задания (ПЗ),

*** формы промежуточной аттестации: экзамен (Экз).

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Методы линейной оптимизации.

Предмет линейного программирования. Целевая функция и ограничения задачи линейного программирования. Планирование производства. Планы закупок. Оптимальный состав. Финансы. Анализ решения задачи линейного программирования. Интервал устойчивости для изменения целевого коэффициента. Нормированная стоимость. Теневая цена. Целочисленные переменные. Логические переменные.

Тема 2. Транспортные задачи и задачи о назначениях.

Общая постановка транспортной задачи. Допустимый и опорный планы перевозок. Сбалансированность транспортной задачи. Установка запрета на перевозку в транспортной задаче. Задача о назначениях. Значения переменных в задаче о назначениях.

Тема 3. Оптимальное управление запасами в условиях постоянного спроса.

Издержки по формированию и содержанию запасов. Модель экономичного размера заказа. Модель производства оптимального размера заказа. Модель планирования дефицита. Учет оптовых скидок в модели экономичного размера заказа. Оптимальный размер заказа для группы товаров.

Тема 4. Комплексное и многопериодное планирование.

Агрегатное планирование производственного отдела компании.

Тема 5. Управление запасами с учетом переменного (неслучайного) спроса.

Бесконечное планирование – фиксированный запас. Бесконечное планирование – фиксированный период. Однопериодная модель.

Тема 6. Выбор альтернатив. Оценка эффективности СМО.

Анализ устойчивости выбора оптимальной альтернативы. Переоценка вероятностей сценариев будущего с учетом дополнительной информации. Стоимость несовершенной информации. Простые сценарии развития событий. Анализ цепочек событий. Характеристики работы системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Расчеты характеристик СМО с помощью теории очередей.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Методы линейной оптимизации.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.
Тема 2. Транспортные задачи и задачи о назначениях.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.
Тема 3. Оптимальное управление запасами в условиях постоянного спроса.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.
Тема 4. Комплексное и многопериодное планирование.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.
Тема 5. Управление запасами с учетом переменного (неслучайного) спроса.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.
Тема 6 Выбор альтернатив. Оценка эффективности СМО.	Вопросы для дискуссии. Практическое задание.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Типовые оценочные материалы по теме 1. «Методы линейной оптимизации»

Вопросы для дискуссии.

1. Предмет линейного программирования и смысл термина «программирование».
2. Общий вид целевой функции и ограничений, чтобы для анализа можно было применить методы линейного программирования.
3. Интервал устойчивости для изменения целевого коэффициента. Поведение целевой функции при изменении целевого коэффициента внутри этого интервала.
4. Смысл столбца «нормированная стоимость» в отчете об устойчивости MS-Excel.
5. Смысл понятия «теневая цена» в задаче о производственном плане.

Практическое задание.

1. Приведите практический пример ситуации, к которой можно применить метод линейного программирования (содержащий не меньше пяти переменных). Составьте математическую модель задачи. Найдите оптимальное решение. Проведите анализ оптимального решения.
2. Частный инвестор предполагает вложить 700 тыс. руб. в различные ценные бумаги. После консультаций со специалистами фондового рынка он отобрал три типа акций, два типа государственных облигаций. Часть денег предполагается положить на срочный вклад в банк.

Тип вложения	Риск	Ожидаемый ежегодный доход %
Акции <i>A</i>	Высокий	16
Акции <i>B</i>	Средний	13
Акции <i>C</i>	Низкий	10
Облигации долгосрочные	-	12
Облигации краткосрочные	-	9
Срочный вклад	-	7

Имея в виду качественные соображения диверсификации портфеля и не формализуемые личные предпочтения, инвестор выдвигает следующие требования к портфелю ценных бумаг:

- 1) все 600 тыс. руб. должны быть инвестированы;
- 2) по крайней мере 120 тыс. руб. должны быть на срочном вкладе в любимом банке;
- 3) по крайней мере 27% средств, инвестированных в акции, должны быть инвестированы в акции с низким риском;
- 4) в облигации нужно инвестировать по крайней мере столько же, сколько в акции;
- 5) не более чем 125 тыс. руб. должно быть вложено в бумаги с доходом менее чем 10%.

Определить портфель бумаг инвестора, удовлетворяющий всем требованиям и обеспечивающий максимальный годовой доход.

Выяснить, как изменится ожидаемый годовой доход, если инвестор вносит дополнительные средства в портфель бумаг, при этом ограничения сохраняются.

Учитывая, что ожидаемый доход (особенно по акциям) это только приблизительная оценка, выяснить чувствительность к этим оценкам оптимального портфеля и ожидаемой величины дохода.

Определить какая именно бумага портфеля наиболее сильно влияет на оценку ожидаемого дохода.

Интерпретировать значения теневых цен в контексте конкретной задачи.

Типовые оценочные материалы по теме 2. «Транспортные задачи и задачи о назначениях»

Вопросы для дискуссии.

1. Особенности транспортных задач и специальные методы их решения.
2. Балансирование транспортной задачи, если: запасы поставщиков превосходят заказы потребителей; заказы потребителей превосходят заказы поставщиков.

3. Распределение суммарного избытка (дефицита) запасов между всеми поставщиками (потребителями).
4. Общие принципы транспортных задач и задач о назначениях.
5. Необходимость специального условия, чтобы переменные решения в задаче о назначениях были целыми или логическими (булевыми).

Практическое задание.

Менеджер-координатор аудиторской фирмы должен распределить аудиторов для работы на следующий месяц. Аудиторов предоставляют четыре конторы. Известно требуемое и имеющееся количество аудиторов.

Прежде чем приступить к аудиту конкретной фирмы, аудиторы должны затратить определенное время на подготовку и консультации. Учитывая квалификацию и опыт работы, менеджер-координатор оценил время, необходимое аудиторам каждой конторы для подготовки к аудиту конкретного клиента.

	Кл 1	Кл 2	Кл 3	Кл 4	Кл 5	Кл 6	Кл 7	Кл 8	Кл 9	Кл 10
К 1	7	20	14	12	8	16	17	6	25	8
К 2	13	17	16	18	11	5	0	14	23	12
К 3	8	14	17	15	15	14	10	12	20	18
К 4	10		13	6	22	8	5	17		6

Требуемое количество аудиторов:

Кл 1	Кл 2	Кл 3	Кл 4	Кл 5	Кл 6	Кл 7	Кл 8	Кл 9	Кл 10
3	8	1	11	6	5	8	2	17	4

Имеющееся количество аудиторов:

К 1	К 2	К 3	К 4
35	20	25	10

Распределить аудиторов так, чтобы суммарные временные затраты на подготовку были минимальны. Необходимо установить запрет на назначение для пустых клеток, так как аудиторы этих контор не имеют опыта работы в соответствующих сферах.

Типовые оценочные материалы по теме 3. «Оптимальное управление запасами в условиях постоянного спроса»

Вопросы для дискуссии.

1. Функции запасов в работе фирмы; понятие и возможные составляющие издержек хранения; оформления заказа для фирмы оптовой торговли.
2. Основные допущения модели экономического размера заказа. Значение неточностей в определении издержек хранения и издержек оформления заказа при оценке величины экономического размера заказа.

3. Сравнить выгоду фирмы в двух ситуациях: производство продукции на собственной производственной линии; закупка партии продукции у внешнего поставщика.

4. Отличие модели с планированием дефицита от модели экономического размера заказа; отличие оптимальных размеров заказов в этих моделях.

5. Изменение оптимального размера заказа в модели экономического размера заказа с учетом оптовых скидок.

Практическое задание.

Производственная компания имеет линию для производства 12 различных видов деталей. Мощность линии для производства детали А составляет 10 тыс. деталей в год. Потребность в этой детали на сборочном конвейере – 5 тыс. деталей в год.

Стоимость переналадки линии для выпуска этой детали составляет 3 тыс. руб., а издержки хранения детали А на складе – 12% стоимости детали. Себестоимость детали А равна 1,38 тыс. руб.

Деталь А можно закупить у другого производителя по цене 1,5 тыс. руб. Размещение и доставка заказа обходится 1,2 тыс. руб. за заказ.

Выбрать более экономичный вариант.

Определить изменения оптимального плана, если расходы составят 2,1 тыс. руб.

Типовые оценочные материалы по теме 4. «Комплексное и многопериодное планирование»

Вопросы для дискуссии.

1. Понятие агрегатного планирования производственного отдела компании.
2. Накапливание запасов продукции на складе в периоды низкого спроса и использование их в периоды высокого спроса.

3. Регулирование численности рабочих в соответствии с колебаниями спроса на продукцию компании: дополнительный наем рабочих в периоды возрастания производственной загрузки и увольнение их в периоды спада.

4. Введение сверхурочной работы для уже имеющих на производстве рабочих в пики производственной загрузки и перевод рабочих на неполный рабочий день (с частичной оплатой) в периоды спада.

5. Компоненты издержек при агрегатном планировании производственного отдела компании.

Практическое задание.

Фирма поставляет модули для промышленных компьютеров. Издержки производства составляют в расчете на модуль: произведенный в основное время – 4,2 тыс. руб., в сверхурочное время – 6,6 тыс. руб., при использовании субподрядчика – 7,2 тыс. руб. Затраты на хранение – 0,24 тыс. руб. за единицу в месяц. Спрос на модули и мощности по производству в предстоящие 4 месяца даны в таблице:

	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
спрос	4000	4400	3400	4400
основное время	3000	3000	1500	3000
сверхурочное время	600	600	300	600
субконтракт	1000	1000	1000	1000

Хранение изделий, произведенных сверх спроса, требует соответствующих издержек.

Составьте агрегатный план производства на четыре месяца, позволяющий минимизировать издержки и добиться полного удовлетворения спроса.

Составьте агрегатный план производства на те же четыре месяца, при условии, что цена модулей составит 12 тыс. руб.

Проанализировать изменения, которые произойдут при снижении цены до 6,9 тыс. руб.

Типовые оценочные материалы по теме 5. «Управление запасами с учетом переменного (неслучайного) спроса»

Вопросы для дискуссии.

1. Количественная оценка риска возникновения дефицита и плата за его снижение до заданного уровня.
2. Основные характеристики случайного спроса.
3. Частотное распределение случайного спроса.
4. Нормальное распределение вероятностей.
5. Оценка риска возникновения дефицита по нормальному распределению.

Практическое задание.

Менеджер производственного отдела получил заказ на поставку изделия А на ближайшие 8 недель.

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8
Заказ	60	70	80	70	105	85	70	65

Изделие производится с помощью универсальной линии, способной выпускать и другие изделия.

Выработка в день составляет 120 штук изделий типа А.

Первый вариант: весь необходимый на 8 недель запас (525 изделий) можно произвести за один запуск линии на текущей неделе; запас хранить на складе, в течение восьми недель, реализуя постепенно.

Второй вариант: производить накануне очередной недели ровно столько, сколько требуется; склад будет пустовать; количество запусков будет равно количеству недель.

Стоимость единицы продукции	0,6 тыс. руб.
Затраты на запуск производственной линии	2,82 тыс. руб.
Издержки хранения единицы запаса в неделю	0,5%

Требуется выбрать тот вариант, который соответствует минимальным полным издержкам за эти восемь недель; склад должен быть пустым в конце восьмой недели; заказ должен быть готов в начале недели.

Типовые оценочные материалы по теме 6. «Выбор альтернатив. Оценка эффективности СМО».

Вопросы для дискуссии.

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий.
2. Формула полной вероятности и формула Байеса.
3. Таблица выигрышей и потерь.
4. Принятие решений в условиях полной неопределенности и риска.
5. Дерево альтернатив.
6. Коммунальные платежи в отделении сбербанка.
7. Пуассоновский поток заявок.
8. Характеристики работы системы массового обслуживания.
9. Классификация систем массового обслуживания.
10. Расчеты характеристик СМО с помощью теории очередей.

Практическое задание.

Производитель гидроциклов должен сделать заказ на двигатели на 1 месяц работы у внешнего поставщика. Время выполнения этого заказа поставщиком – 3 месяца.

Кампания делает гидроциклы под заказ, количество произведенной продукции определяется числом заказов в данном месяце.

Какое число заказов компания будет иметь через 2 месяца (когда подойдет заказ от поставщика, который надо сделать сегодня) неизвестно, но предыдущий опыт позволяет оценить вероятность различных уровней спроса.

Кол-во двигателей	300	400	500	600	700	800
Вероятность продаж	0,1	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1

Если купленный двигатель используется в тот месяц, для которого он куплен, он дает прибыль 18 тыс. руб., если он залеживается до следующего месяца, это влечет убытки 6 тыс. руб.

Построить таблицу выигрышей и потерь. Определить: оптимальный размер заказа, цену совершенной информации; изменения оптимального решения, если потери от неиспользованного вовремя, двигателя составляют 18 тыс. руб.; изменение стоимости совершенной информации.

Сравнить выводы, к которым приводят критерии максимина и минимаксных сожалений, с решением на основе максимума ожидаемой монетарной ценности альтернативы.

Банк планирует открыть банкомат для получения денег, не выходя из машины. Оценки показывают, что поток клиентов в рабочие дни - 15 машин/ в час. Банкомат тратит на обслуживание клиента в среднем 3 минуты. Предполагая пуассоновский поток заявок и экспоненциальное распределение для времени обслуживания найти: долю времени, когда банкомат загружен; долю времени, когда он бездействует; среднее число машин у банкомата; среднее число машин в очереди у банкомата; среднее время, затрачиваемое клиентом для получения денег; среднее время, которое клиент проводит в очереди; с какой вероятностью возле банкомата будут стоять более 3 машин.

Предположите, что время обслуживания клиента распределено нормально со средним значением 3 мин и стандартным отклонением: 3 мин, 1 мин, 0 мин (постоянное время обслуживания).

Так как банкомат будет расположен на оживленной улице, не более трех машин могут стоять возле него. Если три машины стоят у банкомата, остальным нигде остановиться, и они проезжают мимо. Определить количество клиентов будет терять банк в таком случае.

Пусть банк решил поставить два банкомата рядом так, что машина может подъехать к любому свободному. При этом: 1) ограничение на длину очереди снято, но крайне желательно, чтобы у банкоматов было не больше 3 машин; определить вероятность, что в очереди действительно будет не более 3 машин. 2) ограничение на количество машин у банкомата сохранено; определить количество клиентов, которое будет терять банк в

таком случае и характеристики СМО в этом случае.

Критерии оценивания дискуссии:

Оценка «Отлично» выставляется студенту, если он дал научно обоснованный ответ на поставленный вопрос в процессе дискуссии.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если он дал убедительный ответ на поставленный вопрос в процессе дискуссии.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал недостаточно обоснованный ответ на поставленный вопрос в процессе дискуссии.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал никакого ответа на дискуссионный вопрос.

Критерии оценивания практического задания

Каждое практическое задание предполагает оформления отчета по его выполнению.

Оценка «Отлично» выставляется студенту, если обоснован выбор модели и основных формул модели, использованных при решении задачи; для задач, использующих надстройку «Поиск решения», указано, что выбрано в качестве переменных и какие условия должны выполняться в найденном решении; имеются файлы Excel с вычислениями; проведен анализ решения на основании отчета об устойчивости; приводятся замечания по поводу возможности или невозможности применения данной модели на практике; сформулированы советы, что следовало бы учесть в задаче для лучшего соответствия реальности.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если модель и формулы модели выбраны правильно, но выбор не обоснован; имеются файлы Excel с правильными вычислениями; проведен анализ решения на основании отчета об устойчивости; имеются четкие или совсем отсутствуют замечания по поводу возможности или невозможности применения данной модели на практике; имеется слабое представление о том, что следовало бы учесть в задаче для практической применимости модели.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если приводится правильное решение поставленной задачи, но нет объяснений и надлежащего оформления задачи в Excel; отсутствуют какие-либо замечания и рекомендации по поводу качества и возможности реального применения модели.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, если он плохо ориентируется в материале пройденной темы; путает модели и их составляющие; не может провести анализ и сформулировать замечания по поводу полезности модели.

4.2. Промежуточная аттестация

4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1.2	Способность применять методы научного познания, структурировать процессы, делать выводы, по анализируемым проблемам, применять математические модели для поиска решений
ОПК-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2.2.	Способность применять математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике при принятии финансовых решений в соответствии с поставленной задачей.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОК-1.2. Способность применять методы научного познания, структурировать процессы, делать выводы, по анализируемым проблемам, применять математические модели для поиска решений.	Способность применять методы научного познания при исследовании финансов.. Способность формулировать гипотезы, выбирать эмпирические или прикладные методы исследования. Способность анализировать методики проведения научных исследований. Способность	Правильно выбирает способы и методы проведения исследований финансовой сферы. Выносит аргументированные суждения на основе построения математических моделей по финансовым проблемам. Применяет на практике методы анализа финансовых проблем.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	выносить аргументированные суждения по финансовым проблемам. Способность практически применять методы анализа финансовых проблем.	
ОПК-2.2. Способность применять математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике при принятии финансовых решений в соответствии с поставленной задачей	Способность применять математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике Способность организовывать командное взаимодействие для решения поставленных задач. Способность устанавливать и поддерживать деловые контакты внутри организации. Способность к перспективному мышлению. Способность к исследовательской деятельности.	Применяет математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике Организовывает командное взаимодействие для решения поставленных задач. Осуществляет сбор и анализ информации. Устанавливает и поддерживает деловые контакты внутри организации. Демонстрирует способность к перспективному мышлению, исследовательской деятельности, новаторскому подходу к управлению. Способен интерпретировать антимонопольное и тарифное регулирование экономики.

4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):
устного опроса по вопросам и практического задания.

4.2.3 Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Предмет линейного программирования.
2. Целевая функция и ограничения задачи линейного программирования.

3. Планирование производства. Планы закупок.
4. Оптимальный состав. Финансы.
5. Анализ решения задачи линейного программирования.
6. Интервал устойчивости для изменения целевого коэффициента.
7. Нормированная стоимость. Теневая цена.
8. Целочисленные переменные. Логические переменные.
9. Общая постановка транспортной задачи.
10. Допустимый и опорный планы перевозок.
11. Сбалансированность транспортной задачи.
12. Установка запрета на перевозку в транспортной задаче.
13. Задача о назначениях. Значения переменных в задаче о назначениях.
14. Издержки по формированию и содержанию запасов.
15. Модель экономического размера заказа.
16. Модель производства оптимального размера заказа.
17. Модель планирования дефицита.
18. Учет оптовых скидок в модели экономического размера заказа.
19. Оптимальный размер заказа для группы товаров.
20. Агрегатное планирование производственного отдела компании.
21. Бесконечное планирование – фиксированный запас.
22. Бесконечное планирование – фиксированный период.
23. Однопериодная модель.
24. Анализ устойчивости выбора оптимальной альтернативы.
25. Вероятности сценариев будущего с учетом дополнительной информации.
26. Стоимость несовершенной информации.
27. Простые сценарии развития событий.
28. Анализ цепочек событий.
29. Характеристики работы системы массового обслуживания.
30. Классификация систем массового обслуживания.

Примеры практических заданий:

1. В отделении крупного банка прогнозируют спрос на долгосрочные кредиты на следующий квартал в объеме 160 млн €. При этом статистические данные свидетельствуют о том, что стандартное отклонение спроса достигает 24 млн евро €.

Долгосрочные кредиты отделение банка выдает под 17% годовых, а получает под 7%. Однако если отделению не хватает собственных фондов, деньги приходится занимать

уже под 6% за квартал (в следующем квартале ссуду можно вернуть).

Если спрос на кредиты оказывается меньше ожидаемого, отдел кредитов теряет выплаченные за нераспределенные денежные ресурсы проценты (из расчета 7% годовых).

Определить сумму, сумму которую следует заказать на следующий квартал. Рассчитать прибыль, которую при этом следует ожидать.

2. Ипотечный фонд только что вступил во владение стоянкой для яхт. Стоянка была заложена и не выкуплена ввиду банкротства хозяина. Причина банкротства в том, что владельцы яхт перестали арендовать места на этой стоянке из-за отсутствия хороших волнорезов и надежной защиты от штормов [1].

Владелец ипотеки рассматривает два варианта реализации нового имущества — стоянки: немедленно продать — прибыль 400 тыс. долл.; перестроить доки и построить волнорезы — стоимость работ 200 тыс. долл. Если при этом будет обеспечена надежная защита яхт (вероятность этого исхода, по оценкам экспертов, 0,9) собственность можно продать за 800 тыс. долл. Если нет — стоимость стоянки упадет до 300 тыс. долл.; в случае если после перестройки доков и постройки новых волнорезов надежная защита будет обеспечена, не продавать стоянку сразу, а использовать ее для яхт сотрудников ипотеки в течение 5 лет (издержки на содержание — 300 тыс. долл.), а затем продать. При этом если спрос на доки для яхт будет высоким (экспертная оценка вероятности — 0,1), цена собственности достигнет 1300 тыс. долл.; если спрос будет средним (вероятность — 0,5), цена составит 1100 тыс. долл.; если спрос будет низким, цена составит 900 тыс. долл.

Построить дерево решений. Рассчитать ожидаемую прибыль от каждой альтернативы. Определить оптимальный выбор.

Примерные варианты экзаменационных билетов:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Математическое обоснование принятия финансовых решений»

1. Нормированная стоимость. Теневая цена.
2. Модель экономичного размера заказа.
3. В отделении крупного банка прогнозируют спрос на долгосрочные кредиты на следующий квартал в объеме 160 млн €. При этом статистические данные свидетельствуют о том, что стандартное отклонение спроса достигает 24 млн евро €. Долгосрочные кредиты отделение банка выдает под 17% годовых, а получает под 7%. Однако если отделению не хватает собственных фондов, деньги приходится занимать уже под 6% за квартал (в следующем квартале ссуду можно вернуть). Если спрос на кредиты оказывается меньше ожидаемого, отдел кредитов теряет выплаченные за нераспределенные денежные ресурсы проценты (из расчета 7% годовых). Определить сумму, сумму которую следует заказать на следующий квартал. Рассчитать прибыль, которую при этом следует ожидать.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине «Математическое обоснование принятия финансовых решений»

1. Интервал устойчивости для изменения целевого коэффициента.
2. Модель планирования дефицита.
3. Ипотечный фонд только что вступил во владение стоянкой для яхт. Стоянка была заложена и не выкуплена ввиду банкротства хозяина. Причина банкротства в том, что владельцы яхт перестали арендовать места на этой стоянке из-за отсутствия хороших волнорезов и надежной защиты от штормов [1]. Владелец ипотеки рассматривает два варианта реализации нового имущества — стоянки: немедленно продать — прибыль 400 тыс. долл.; перестроить доки и построить волнорезы — стоимость работ 200 тыс. долл. Если при этом будет обеспечена надежная защита яхт (вероятность этого исхода, по оценкам экспертов, 0,9) собственность можно продать за 800 тыс. долл. Если нет — стоимость стоянки упадет до 300 тыс. долл.; в случае если после перестройки доков и постройки новых волнорезов надежная защита будет обеспечена, не продавать стоянку сразу, а использовать ее для яхт сотрудников ипотеки в течение 5 лет (издержки на содержание — 300 тыс. долл.), а затем продать. При этом если спрос на доки для яхт будет высоким (экспертная оценка вероятности — 0,1), цена собственности достигнет 1300 тыс. долл.; если спрос будет средним (вероятность — 0,5), цена составит 1100 тыс. долл.; если спрос будет низким, цена составит 900 тыс. долл. Построить дерево решений. Рассчитать ожидаемую прибыль от каждой альтернативы. Определить оптимальный выбор.

4.3. Методические материалы

Процедура проведения устного экзамена

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на

аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении устного экзамена в аудитории могут одновременно находиться не более шести экзаменуемых. По окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задать экзаменуемому дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

Шкала оценивания

Отлично	Правильно выбирает способы и методы проведения исследований финансовой сферы. Выносит аргументированные суждения на основе построения математических моделей по финансовым проблемам. Применяет на практике методы анализа финансовых проблем. Применяет математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике Организовывает командное взаимодействие для решения поставленных задач. Осуществляет сбор и анализ информации. Устанавливает и поддерживает деловые контакты внутри организации. Демонстрирует способность к перспективному мышлению, исследовательской деятельности, новаторскому подходу к управлению. Способен интерпретировать антимонопольное и тарифное регулирование экономики.
Хорошо	Правильно, но не всегда, выбирает способы и методы проведения исследований финансовой сферы. Выносит не достаточно аргументированные суждения на основе построения математических моделей по финансовым проблемам. Применяет на практике методы анализа финансовых проблем.

	<p>Применяет не достаточное количество математических моделей в исследовании регулирующих функций в экономике</p> <p>Организовывает командное взаимодействие для решения поставленных задач.</p> <p>Осуществляет сбор и анализ информации.</p> <p>Устанавливает и поддерживает деловые контакты внутри организации.</p> <p>Демонстрирует способность к перспективному мышлению, исследовательской деятельности, новаторскому подходу к управлению.</p> <p>Способен интерпретировать антимонопольное и тарифное регулирование экономики, но не делает выводы.</p>
Удовлетворительно	<p>Не всегда правильно выбирает способы и методы проведения исследований финансовой сферы.</p> <p>Не выносит аргументированные суждения на основе построения математических моделей по финансовым проблемам.</p> <p>Не умеет применять на практике методы анализа финансовых проблем.</p> <p>Не умеет применять математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике</p> <p>Не на высоком уровне организует командное взаимодействие для решения поставленных задач.</p> <p>Осуществляет сбор и анализ информации.</p> <p>Устанавливает и поддерживает деловые контакты внутри организации, но не умеет развивать их.</p> <p>Не демонстрирует способность к перспективному мышлению, исследовательской деятельности, новаторскому подходу к управлению.</p> <p>Не способен интерпретировать антимонопольное и тарифное регулирование экономики.</p>
Неудовлетворительно	<p>Не правильно выбирает способы и методы проведения исследований финансовой сферы.</p> <p>Не выносит аргументированные суждения на основе построения математических моделей по финансовым проблемам.</p> <p>Не применяет на практике методы анализа финансовых проблем.</p> <p>Не применяет математические модели в исследовании регулирующих функций в экономике</p> <p>Не может организовать командное взаимодействие для решения поставленных задач.</p> <p>Не осуществляет сбор и анализ информации.</p> <p>Не устанавливает и поддерживает деловые контакты внутри организации.</p> <p>Не демонстрирует способность к перспективному мышлению, исследовательской деятельности, новаторскому подходу к управлению.</p> <p>Не способен интерпретировать антимонопольное и тарифное регулирование экономики.</p>

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по проведению самостоятельной работы студентов

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных экономических категорий, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития.

Дискуссии (обсуждения)

Дискуссия представляет собой обсуждение заданной темы. Требуется проявить логику изложения материала, представить аргументацию, ответить на вопросы участников дискуссии.

Методические указания по подготовке практических заданий

Для выполнения практического задания по теме занятия необходимо определить область количественных методов, к которой относится задача, сделать обоснованный выбор модели и основных формул модели. Разобраться какие из основных характеристик модели, присутствующих в формулах, содержатся в условии задачи, и что требуется найти. Необходимо изучить основные этапы анализа полученного решения. Так же следует выделить аспекты, по которым можно сформулировать замечания о возможной

полезности применения конкретных моделей и определиться с тем, что необходимо учитывать в задачах такого рода для лучшего соответствия реальным ситуациям.

Работа над основной и дополнительной литературой

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных по качеству и содержанию сведений.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену

Ответственным этапом учебного процесса является сдача экзамена. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к зачету конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем.

Самостоятельная работа студента в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа имеет много аспектов и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

- а) получение книг в научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на семинарских занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и Банка России, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

Изучение электронных учебных материалов

Электронные учебные материалы по дисциплине в целом или ее отдельным разделам могут быть представлены в виде:

- электронных учебников;
- прикладных компьютерных программ, содержащих тесты и др.;
- методических указаний по использованию прикладных компьютерных программ и электронных учебных материалов.

Материалы по самостоятельной работе студентов и консультации можно получить у преподавателя.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература

Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 640 с. Рек МО <http://www.iprbookshop.ru/51021> .

2. Урубков А.Р., Федотов И.В. Методы и модели оптимизации управленческих решений: учебное пособие. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2012. – 240 с. <http://www.iprbookshop.ru/51019>

6.2 Дополнительная литература.

1. Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления для менеджеров [Электронный ресурс] :

компьютерно-ориентированный подход. Учебное пособие / М.Г. Зайцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дело, 2015. — 312 с. — 978-5-7749-1059-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51020.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Лукашин Ю.П. Математическое обеспечение финансовых решений: учебное пособие. — М.: РАНХиГС, 2017. э.р.

6.4. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены.

6.5. Интернет-ресурсы.

1. www.minfin.ru - Минфин России
2. www.cbr.ru - Центральный банк России
3. www.moex.ru – Московская биржа

6.6. Иные источники

1. Дворецкая А.Е. Финансы: учебник. - М.: Юрайт, 2014
2. Дворецкая А.Е. Деньги, кредит, банки: учебник. - М.: Юрайт, 2014
3. Трегубов В. А. Региональные финансовые рынки: учебное пособие. - М. :РУДН, 2010
4. Райзберг, Б. А. Психологическая экономика : учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2011
5. Островский Э. В. Психология управления : учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2010

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.biblio-online.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт;
2. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. <https://dlib.eastview.com> - East View Information Services, Inc. Коллекции электронных научных и практических журналов.
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
6. <https://www.bloomberg.com/europe> - Информационное агентство BLOOMBERG.
7. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
8. Электронный периодический справочник «Гарант».

Программные, технические и электронные средства обучения и контроля знаний.

Аудитории оснащены компьютером с выходом в интернет.