

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на основную образовательную программу магистратуры «**Математические методы в экономике**» по направлению подготовки 38.04.01 «**Экономика**» и «**Актуарное моделирование финансовых операций**» по направлению подготовки 38.04.08 **Финансы и кредит**

по предмету «**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАХ**»

РАЗДЕЛ I. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

Тема 1. Математические методы исследования операций

Виды математического программирования. Основные определения и классификация задач математического программирования. Теорема Куна-Таккера и ее использование в методах решения экстремальных задач. Транспортная задача, задача планирования производства, задача о диете. Общий вид, построение экономико-математических моделей и экстремальных задач на их основе. Методы решения задач линейного программирования (общая характеристика и базовые принципы). Понятие базисного плана. Вырожденные и невырожденные планы.

Общая задача линейного программирования, матричная и стандартная (симметричная) форма записи задачи линейного программирования, каноническая задача линейного программирования. Приведение задач различных форм друг к другу. Основные свойства и геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Понятие двойственной задачи, основные свойства пары двойственных задач линейного программирования. Определение и правила построения двойственных задач. Пары двойственных условий. Леммы и теоремы двойственности. Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования. Проверка оптимальности планов по критерию.

Свойства транспортной задачи в матричной постановке. Критерий оптимальности плана транспортной задачи в матричной постановке. Общая постановка задач нелинейного программирования. Примеры. Методы решения нелинейных экстремальных задач (общая характеристика, основные идеи). Задачи выпуклого программирования. Примеры. Задачи дискретного программирования. Классификация задач дискретного программирования. Примеры и основные методы решения линейных целочисленных задач.

Тема 2. Основы теории игр

Понятие игры. Формы задания игр (позиционная и нормальная). Понятие смешанных стратегий. Основные подходы к решению (анализу) некооперативных игр.

Доминирование, рационализация. Понятие равновесия по Нэшу. Примеры простейших экономических приложений матричных и биматричных игр.

Динамические игры с полной информацией. Обратная индукция. Понятие совершенного подыгрового равновесия. Примеры простейших экономических приложений динамических игр.

Определение кооперативной игры с трансферабельной полезностью. Супераддитивные и выпуклые игры. Понятие дележа. Основные подходы к решению кооперативных игр. С-ядро и вектор Шепли.

Тема 3. Финансовая математика

Простые и сложные проценты. Номинальные и эффективные ставки. Интенсивность (сила) начисления процента. Коэффициенты дисконтирования. Финансовые аннуитеты (ренты). Погашение долга.

Тема 4. Микроэкономика

Предмет и метод экономической теории. Позитивная и нормативная экономическая теория. Специфика микроэкономического анализа. Потребитель и его экономическое поведение: принцип экономической рациональности. Спрос, его эластичность и воздействующие факторы. Бюджетное ограничение и спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Предложение и факторы, влияющие на него. Равновесие спроса и предложения, случаи его нарушения и механизм восстановления.

Производство и производственные издержки. Производственная функция. Виды издержек и альтернативная стоимость. Бухгалтерские и экономические издержки. Издержки на краткосрочном и долгосрочном интервалах. Социальные и трансакционные издержки.

Теория фирмы. Цели деятельности фирмы. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.

Рыночные структуры и их виды. Совершенная конкуренция. Монополия. Олигополия. Монополистическая конкуренция.

Особенности ценообразования на рынках факторов производства с совершенной конкуренцией. Рынки факторов производства с несовершенной конкуренцией.

Неэффективность рынка (рыночные провалы) и их основные разновидности. Внешние эффекты: понятие, виды и проблема интернализации.

Тема 5. Макроэкономика

Макроэкономические показатели и их измерение. Экономический рост и его основные факторы. Совокупный спрос и совокупное предложение. Макроэкономическая нестабильность. Инфляция: понятие, способы измерения, виды. Рынок труда и безработица. Виды безработицы.

Роль и функции государства в экономике. Государственный бюджет и его структура. Налоговая система: основные понятия и элементы. Денежный рынок. Банковская система. Деньги и их функции. Эволюция денег. Кредитные деньги. Денежная база и денежная масса. Банковская система. Центральный банк. Коммерческие банки. Инструменты проведения денежно-кредитной политики. Компоненты денежного предложения: денежные агрегаты. Платежный баланс и валютный курс.

Тема 6. Эконометрика

Этапы эконометрического исследования. Типы данных и типы моделей. Метод наименьших квадратов. Геометрическая интерпретация.

Классическая линейная нормальная регрессионная модель. Разложение дисперсии. Коэффициент детерминации. Скорректированный коэффициент детерминации. Тест Фишера на незначимость регрессии в целом. Тест Стьюдента. Доверительные интервалы для коэффициентов. Проверка совместной незначимости группы коэффициентов. Проверка линейных ограничений общего вида на коэффициенты. Интерпретация коэффициентов регрессии.

Тест Чоу.

Фиктивные переменные и особенности их использования.

Мультиколлинеарность: природа, признаки, последствия, способы коррекции.

Гетероскедастичность: тесты, последствия, оценивание модели в условиях гетероскедастичности.

Автокорреляция: тесты, последствия, оценивание модели в условиях автокорреляции.

R-значение и его использование при проверке гипотез.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Абель Э., Бернанке Б. Макроэкономика. – СПб.: Питер, 2012.
2. Гребенников П. И., Леусский А. И., Тарасевич Л. С. Микроэкономика: Учебник для вузов. М.: Юрайт, 2011.
3. Касимов Ю.В. Финансовая математика: учебник и практикум. М. : Юрайт, 2014.

- 4 Конюховский П. В. Математические методы исследования операций в экономике. СПб: Изд-во СПбГУ, 2009.
5. Копнова Е. Финансовая математика: Учебник. М.: Юрайт, 2016.
6. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2007.
7. Мэнкью Н.Г. Принципы макроэкономики. – СПб.: Питер, 2012.
8. Микроэкономика / под ред. Яковлевой Е. Б. — СПб. : Бизнес Пресса, 2012.
9. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики : учебник — 3 е изд., испр. и доп. — М. : Норма : ИНФРА М, 2014.
10. Печерский С. Л., Беляева О. А. Теория игр для экономистов-математиков. СПб, 2003.
11. Тарасевич Л. С, Гребенников П. И., Леусский А. И. Макроэкономика: Учебник. М.: Высшее образование, 2009.

Дополнительная литература

1. Абрамов Л. М., Капустин В. Ф. Математическое программирование. Л., 1981.
2. Гальперин В. М., Игнатъев С. М., Моргунов В. И. Микроэкономика: В 3-х т. Учебник / Общая редакция В. М. Гальперина. Омега-Л, 2010.
3. Гасс С. Линейное программирование (методы и приложения). М., 1961.
4. Доугерти К. Введение в эконометрику / пер. с англ. О. О. Замков, Е. Н. Лукаш, О. Ю. Шибалкин. - 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2010.
5. Коуэл Ф. Микроэкономика. Принципы и анализ. М.: изд-во «Дело» АНХ, 2011.
6. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учебное пособие / Малыхин В.И. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. (Часть 1)
7. Оуэн Г. Теория игр / пер.: И. Н. Врублевская, Г. Н. Дюбин, А. Н. Ляпунов; ред. А. А. Корбут. 5-е изд. М.: ЛКИ, 2010.
8. Пахомова Н. В., Рихтер К. К. Экономика отраслевых рынков и политика государства. М.: Экономика. 2009.
9. Таха Х. Введение в исследование операций / пер. с англ.; Университет Арканзаса, Фейетвилл. 7-е изд. М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2005.
10. Теория статистики с элементами эконометрики: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. В. Ковалева. М.: Издательство Юрайт, 2014.
11. Теория статистики с элементами эконометрики. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / под ред. В. В. Ковалева. М.: Издательство Юрайт, 2015.

12. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности. СПб: Экономическая Школа, 2000.

13. Эконометрика: учебник для магистров / И.И. Елисеева [и др.]; под ред. Елисеевой И.И. М.: Издательство Юрайт, 2012.

РАЗДЕЛ III. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Форма проведения вступительного испытания: конкурс документов (портфолио).

Перечень компетенций, которыми должен владеть поступающий:

- знание основных понятий математического программирования (МП), знание типовых задач, для решения которых применяется математическое программирование;
- владение методикой и практическими навыками решения задач МП;
- умение самостоятельно решать задачи МП;
- владение навыками анализа реальных ситуаций, связанных с разработкой планов выполнения поставленных задач и анализом их оптимальности, измерением конечных результатов, выявлением зависимости конечных результатов от основных параметров операции, анализом устойчивости основных параметров задачи;
- знание основных понятий теории игр;
- владение основными подходами к решению кооперативных и некооперативных игр;
- знание специфики и основных направлений микроэкономического анализа, включая основные характеристики спроса и предложения, микроэкономические модели поведения потребителя, знание основ микроэкономической теории фирмы и ее издержек;
- способность раскрыть роль предприятия как основной формы осуществления предпринимательской деятельности, основных стадий его жизненного цикла и организационно-правовых форм, целей и условий объединения предприятий в рыночной экономике;
- владение основами макроэкономического подхода к анализу экономики, базовыми макроэкономическими индикаторами и умение их интерпретировать; знание причин и форм проявления макроэкономической нестабильности;
- знание роли и основных функций государства в рыночной экономике, направлений модернизации современного государственного управления в России; владение методами

регулирования налогово-бюджетной сферы, денежного обращения, государственной социальной политики и политики занятости;

- владение основными подходами и инструментами налогово-бюджетного и денежно-кредитного регулирования развитой рыночной экономики;

- умение на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

- способность понимать взаимосвязи между различными разделами экономической науки и использовать их возможности для решения конкретных задач.

РАЗДЕЛ IV. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Критерии оценивания документов, предоставляемых поступающими на образовательные программы магистратуры «Математические методы в экономике» по направлению «Экономика» и «Актуарный анализ финансовых операций» по направлению «Финансы и кредит» при проведении конкурсного отбора по результатам рассмотрения документов (портфолио)

№ п/п	Документы/документально подтвержденные факты, подлежащие оценке	Критерии оценивания	Количество баллов
	Раздел 1. Мотивационное письмо	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу 10
1.	Мотивационное письмо	Предоставляется в обязательном порядке. Должно быть предоставлено в обезличенной форме (без указания фамилии, имени и отчества автора работы). В случае отсутствия мотивационного письма или раскрытия авторства работы итоговая оценка за портфолио составляет 0 баллов Должно быть: (1) дано обоснование выбора магистратуры СПбГУ и магистерской программы соответствующего направления и профиля - 2 балла (2) указаны цели и компетенции, которые студент намерен приобрести в результате обучения - 2 балла (3) раскрыты мотивы (карьерный рост в бизнесе или в государственном	10

		<p>управлении, исследовательская деятельность, т.п.) возможности и намерения поступающего - 2 балла</p> <p>(4) Предполагаемое направление научной работы в период обучения в магистратуре - 2 балла</p> <p>(5) Указание о профессиональной подготовке / деятельности соискателя, которая будет полезна при обучении на выбранной программе магистратуры - 2 балла</p> <p>Требования к оформлению мотивационного письма: формат А4; кегль 12; шрифт Times New Roman; межстрочный интервал 1,5; нумерация страниц внизу по центру; поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, от верхней и нижней строки текста до границы листа – 20 мм.</p> <p>Рекомендуемый объем мотивационного письма 1-3 страницы.</p> <p>Мотивационное письмо должно быть представлено на языке реализации образовательной программы.</p>	
	Раздел 2. Документы о предыдущем (предшествующем) образовании	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу 30
2.	Диплом бакалавра/специалиста (с Приложением)	<p>Диплом бакалавра / специалиста профильных направлений подготовки или специальностей* СПбГУ, МГУ, федерального университета, национального исследовательского университета</p> <p>Средний балл диплома 4,5 - 5,0 – 30 баллов.</p> <p>Средний балл диплома 4,0 - 4,49 – 25 баллов.</p> <p>Средний балл диплома 3,5 - 3,99 – 15 баллов.</p> <p>Диплом бакалавра / специалиста профильных направлений подготовки или специальностей* вузов, кроме СПбГУ, МГУ, федеральных университетов, национальных исследовательских университетов</p>	30

		<p>Средний балл диплома 4,5 - 5,0 – 25 баллов. Средний балл диплома 4,0 - 4,49 – 20 баллов. Средний балл диплома 3,5 - 3,99 – 10 баллов.</p> <p>Диплом бакалавра / специалиста непрофильных направлений подготовки или специальностей</p> <p>Средний балл диплома 4,5 - 5,0 – 15 баллов. Средний балл диплома 4,0 - 4,49 – 10 баллов. Средний балл диплома 3,5 - 3,99 – 5 баллов.</p> <p>При наличии нескольких дипломов бакалавра / специалиста баллы по разделу 2 назначаются по одному из них (по выбору поступающего).</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине «Теория вероятностей» или по дисциплине «Теория вероятностей и математической статистике» – 3 балла (при условии, что общая сумма баллов по разделу 2 не должна превышать 30 баллов)</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине «Математический анализ», или по дисциплине «Дифференциальное и интегральное исчисление», или по дисциплине «Высшая математика» – 3 балла (при условии, что общая сумма баллов по разделу 2 не должна превышать 30 баллов)</p>	
	Раздел 3. Участие в научно-исследовательской работе	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу 45
3.	<p>Эссе</p> <p>Критерии оценивания представлены в Приложении 1. Темы эссе представлены в Приложении 2</p>	<p>Предоставляется в обязательном порядке. Должно быть предоставлено в обезличенной форме (без указания фамилии, имени и отчества автора). Минимально допустимое количество баллов по данному разделу 10 баллов. В случае если количество баллов за эссе менее 10 или раскрыто авторство работы, то портфолио оценивается</p>	25

		<p>общей суммой баллов 0 независимо от суммы баллов, полученных по остальным разделам.</p> <p>Требования к оформлению эссе: формат А4; кегль 12; шрифт Times New Roman; межстрочный интервал 1,5; нумерация страниц внизу по центру; поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, от верхней и нижней строки текста до границы листа – 20 мм. Рекомендуемый объем эссе – до 15 страниц.</p> <p>Эссе должно быть представлено на языке реализации образовательной программы.</p> <p>Все заимствования должны быть сопровождены ссылками на источники.</p> <p>Рекомендованные темы эссе приведены в Приложении 2. Допускается сужение формулировок рекомендованных тем. Такое сужение формулировок не снижает оценки за эссе.</p> <p>Поступающие вправе написать эссе на иную тему, сформулированную самостоятельно в соответствии с темами раздела I данной программы вступительного испытания. Самостоятельный выбор темы эссе не снижает оценки по данному разделу.</p>	
4.	Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в научных мероприятиях (конференции, семинары, круглые столы, научные школы и пр.)	<p>- Участие, подтвержденное наличием опубликованных тезисов доклада – 5 баллов</p> <p>- Участие, подтвержденное программой мероприятия – 3 балла</p> <p>Участие в двух и более научных мероприятиях количество баллов по разделу не увеличивает</p>	5
5.	Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в исследовательских проектах, поддержанных грантами, а также подтверждающие полученные им в ходе реализации	Участие в двух и более проектах количество баллов по подразделу не увеличивает	5

	исследовательских проектов результаты		
6.	Участие в научно-исследовательской работе: научные или творческие работы поступающего	Сведения об имеющихся публикациях Scopus и Web of Science (10 баллов), ядра РИНЦ (8 баллов), в журналах ВАК (7 баллов), других научных изданиях (объемом не менее 0,5 п.л.) с присвоением ISBN или ISSN (5 баллов). Необходимо предоставить копии публикаций и обложек изданий, в которых они были опубликованы, подтверждающие статус издания. Наличие двух или более публикаций количество баллов по подразделу не увеличивает	10
	Раздел 4. Опыт работы в сфере практической деятельности	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу 5
7.	Документы, подтверждающие опыт практической деятельности, <u>соответствующей профилю программы магистратуры</u>	Предоставляется: - копия трудовой книжки (выписка), заверенная сотрудником отдела кадров организации; - копия трудового договора; - справка-подтверждение с места работы (на бланке организации, с печатью и подписью должностного лица Наличие двух и более документов количество баллов по подразделу не увеличивает	5
	Раздел 5. Другие документы, подтверждающие квалификацию.	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу 10
8.	Документы государственного или установленного образца, свидетельствующие о повышении профессиональной квалификации в соответствии с профилем программы магистратуры Поступающий вправе отметить основной (приоритетный) документ	Документы, свидетельствующие о профессиональной переподготовке – (3 балла) Документы, свидетельствующие о повышении профессиональной квалификации: - дополнительная образовательная программа объемом менее 72 ак.ч. – (1 балл) - дополнительная образовательная программа объемом от 72 ак.ч. – (3 балла) Документы, свидетельствующие о	3

	для экспертной оценки	<p>профессиональной стажировке – (3 балла)</p> <p>Наличие двух и более документов количество баллов по подразделу не увеличивает.</p>	
9.	Документы, подтверждающие знание иностранного (английского) языка	<p>Международные сертификаты:</p> <p>1) Сертификат о знании английского языка со следующими баллами: TOEFL (бумажная версия) – от 600 и выше баллов iBT (интернет версия) – от 100 и выше баллов; IELTS – от 7,0 и выше; Cambridge CPE (Certificate of Proficiency in English); Cambridge CAE (Certificate in Advanced English) - A 7 баллов</p> <p>2) Сертификат о знании английского языка со следующими баллами: TOEFL – 575 -599 баллов; iBT – 90 - 99 баллов; IELTS – 6,5; Cambridge CAE (Certificate in Advanced English) – B 6 баллов</p> <p>3) Сертификат о знании английского языка со следующими баллами: TOEFL – 557 -574 баллов; iBT – 80 - 89 баллов; IELTS – 5,5 -6,0 Cambridge CAE (Certificate in Advanced English) – C Cambridge FCE (First Certificate in English) – A 5 баллов</p> <p>4) Сертификат о знании английского языка со следующими баллами: TOEFL – 540 -556 баллов; iBT – 76 - 79 баллов; IELTS – 5,0 Cambridge FCE (First Certificate in English) – B, C 4 балла</p> <p>Сертификат Санкт-Петербургского государственного университета: 1) Тест третьего сертификационного уровня по английскому языку 7 баллов</p>	7

		2) Тест второго сертификационного уровня по английскому языку тестовый балл: 91-100 6 баллов 3) Тест второго сертификационного уровня по английскому языку тестовый балл: 66-90 5 баллов 3) Тест второго сертификационного уровня по английскому языку тестовый балл: 44-65 4 балла Наличие двух и более документов максимально количество баллов по подразделу не увеличивает.	
		ИТОГО	100

* Под профильными направлениями подготовки или специальностями понимаются образовательные программы в области математических методов в экономике, бизнес-информатики, математики, информатики

Максимально возможное число баллов по портфолио составляет 100 баллов, минимальное – 0 баллов.

Приложение 1. Критерии оценивания эссе

При оценивании эссе учитывается не только оригинальность отношения к проблеме, но и умение его аргументировать, подкрепляя верифицируемыми фактами и положениями, почерпнутыми из учебной и научной литературы, средств массовой информации.

Эссе должно отвечать следующим требованиям:

1. Содержание должно соответствовать теме и достаточно полно раскрывать ее. Полнота раскрытия темы обусловлена точным определением необходимых (релевантных) терминов, понятий и концепций, связанных с поставленной проблемой. Необходимо указание на авторство тех или иных теоретических положений. Личностное отношение к раскрытию содержания темы также предполагает изложение базовых концепций, основных литературных источников, статистики.

2. Основные тезисы, сформулированные в работе, должны быть подкреплены убедительными и обоснованными аргументами. В качестве таковых целесообразно использовать данные экономической науки, отечественной и зарубежной статистики, исторические факты, примеры из хозяйственной, социальной и политической практик, математические доказательства.

3. Тезисы и аргументы должны быть изложены в логической последовательности, а завершаться обобщающим выводом, в котором сформулирован главный итог или результат

анализа, сфокусировано авторское отношение к теме.

4. В эссе обязательно должны присутствовать расчеты или выводы математических формул (доказательств).

Работа оценивается в четырех диапазонах интервала от 0 до 25 баллов:

20 – 25 баллов выставляется, если эссе полностью соответствует требованиям (указанные выше пп 1-3).

15 – 19 баллов выставляется, если эссе в целом соответствует требованиям, но тема раскрыта недостаточно полно, есть неточности.

10 – 14 баллов выставляется, если эссе не соответствует ряду требований: не вполне раскрыто содержание, допущены искажения в передаче фактических данных и неточности в использовании терминов и определений, нарушена логическая стройность, приводятся неаргументированные суждения и необоснованные выводы, отсутствует ясность, точность и грамотность изложения.

Менее 10 баллов выставляется, если эссе не соответствует требованиям: допущены значительные пробелы в освещении предмета, грубые ошибки в терминах, формулах и расчетах, грамматические ошибки, отсутствуют ссылки на литературу.

При нарушении п.4 ставится 0 баллов.

0 баллов также выставляется в случае обнаружения в работе плагиата.

Приложение 2. Рекомендованные темы эссе

1. Современные методы эконометрического анализа финансовых показателей.
2. Практические приложения методов анализа временных рядов и панельных данных.
3. Математическое моделирование процессов экономического роста.
4. Стохастическая финансовая математика и её приложения к решению задач управления активами.
5. Применение математических моделей в сфере страхования.
6. Математические модели оценки долгосрочных финансовых обязательств.
7. Математические модели в демографическом прогнозировании
8. Оптимизационные подходы в современных задачах производственного планирования.
9. Математические методы анализа процессов принятия решений в условиях риска, неопределённости и конфликта интересов.
10. Применение моделей и методов рационализации в задачах «справедливого» распределения ограниченных ресурсов.
11. Современные приложения моделей теории массового обслуживания.
12. Современные методы анализа кооперативного взаимодействия экономических субъектов.
13. Математические модели логистических систем и цепочек поставок.
14. Математическое моделирование систем и процессов налогообложения.