

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.08.2023 17:10:17

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517b6d591

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

Факультет экономики

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор В.В. Волков
«03» сентября 2021 г.
Протокол Ученого Совета
№ 2 от 03 сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Математические методы экономики**

основная профессиональная образовательная программа высшего образования
- программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации
38.06.01 Экономика

направленность (профиль)
«Математические и инструментальные методы экономики»

язык обучения – русский
форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника –
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Санкт-Петербург

Автор:

Полякова Е.В., доктор технических наук, профессор факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

Рецензент:

Соколов М.В., кандидат экономических наук, старший научный сотрудник факультета экономики АНООВО «ЕУСПб».

Рабочая программа дисциплины «Математические методы экономики», входящая в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «Математические и инструментальные методы экономики» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 38.06.01 Экономика, утверждена на заседании Совета факультета экономики.

Протокол заседания № 9 от 26 февраля 2021 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математические методы экономики»
(Б1.В.ОД.2)

Дисциплина «**Математические методы экономики**» является обязательной дисциплиной вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «Математические и инструментальные методы экономики» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 38.06.01 Экономика.

Дисциплина реализуется на факультете экономики.

Дисциплина нацелена на формирование:
профессиональных компетенций (ПК):

— способность решать поставленные задачи с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта и с применением современных технических средств и информационных технологий (ПК-2);

— способность использовать математические и инструментальные методы и экономические теории при осуществлении профессиональной деятельности (ПК-3);

— способность оформлять и представлять результаты деятельности в доступной целевой аудитории (научные, общественные круги, властные структуры) форме (ПК-4);

универсальных компетенций (УК):

— способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

— способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

Программа предназначена для подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по специальности и рассчитана на обобщение сведений о применении математических методов в современных экономических исследованиях. Основные задачи предлагаемой Программы сводятся к тому, чтобы обеспечить условия и возможность самостоятельной подготовки аспирантов и соискателей к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальности. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решением оптимизационных задач (в том числе в динамической постановке), использованием математических методов в решении основных задач микроэкономики (моделирование поведения потребителя и производителя, нахождение общего рыночного равновесия, моделирование результатов стратегического взаимодействия экономических агентов) и макроэкономики (сравнительная статика, динамическая оптимизация, решение задач по выявлению оптимальной макроэкономической политики в условиях заданных ограничений), а также вопросы, связанные с продвинутыми методами обработки данных, используемых в экономических исследованиях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме экзамена (в конце второго курса).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Программой дисциплины предусмотрены: 14 часов лекций, 14 часов семинарских занятий, 26 часов самостоятельной работы аспиранта, 18 часов промежуточного контроля.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	8
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	9
5.1. Содержание дисциплины.....	9
5.2. Структура дисциплины	10
6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
6.1. Общие положения.....	10
6.2. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины	11
6.3. Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся.....	11
6.4 Литература для самостоятельной подготовки и для подготовки к семинарским занятиям:	11
6.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	13
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе текущей аттестации	13
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	14
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации.....	15
7.4. Список вопросов к промежуточной аттестации.....	17
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
8.1. Основная литература:.....	20
8.2. Дополнительная литература:.....	20
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	21
9.1 Программное обеспечение	21
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:.....	21
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета.....	22
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета	22
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	23
Приложение 1.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины предназначена для подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по специальности и направлена на систематизацию и структурирование знаний аспирантов и соискателей в области математических методов экономики и различных сфер их применения. Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по грамотному применению математических методов к исследованиям в сфере экономики, критической оценке и интерпретации полученных результатов.

Наполнение предлагаемой программы дисциплины призвано обеспечить условия и возможность самостоятельной подготовки аспирантов и соискателей к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальности.

Целями изучения дисциплины «Математические методы экономики» являются овладение широким диапазоном математических методов, уверенное применение современного математического инструментария в решении задач научно-исследовательской деятельности на уровне, соответствующем подготовке кадров высшей квалификации.

Задачи дисциплины:

- систематизировать знания об основных математических методах, применяемых в экономике,
- закрепить умение выбирать подходящие математические методы для решения поставленных задач,
- закрепить развитие навыков по применению математических методов к решению задач в области теоретических и эмпирических экономических исследований.

Данные цели и задачи дисциплины «Математические методы экономики» сформированы в соответствии со следующими видами профессиональной деятельности, выбранной для данной программы аспирантуры: научно-исследовательская.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина «Математические методы экономики» опирается на знания и умения, приобретенные в ходе изучения дисциплин общенаучного и профессионального циклов. В результате освоения дисциплины выпускник ОПОП ВО «Математические и инструментальные методы экономики» по направлению подготовки 38.06.01 Экономика должен:

- **ЗНАТЬ:**
- основные математические методы, применяемые в экономике;
- основные определения и теоремы линейного и нелинейного программирования;
- основные определения и теоремы выпуклого анализа;
- основные определения и теоремы многокритериальной оптимизации;
- основные положения общей теории дифференциальных и разностных уравнений;
- методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка;
- основные методы решения линейных дифференциальных и разностных уравнений с постоянными коэффициентами;
- основные теоремы об устойчивости движений, описываемых дифференциальными и разностными уравнениями;
- критерии Рауса–Гурвица и Шура устойчивости движений, описываемых дифференциальными и разностными уравнениями;
- основные типы данных и эконометрических моделей;
- основные методы оценивания;

- основные методы диагностики эконометрических моделей.
- **УМЕТЬ:** решать задачи распределения ресурсов;
- проверять функции на выпуклость и вогнутость;
- применять критерии оптимальности для отыскания точек, подозрительных на экстремум;
- интерпретировать необходимые условия оптимальности в разнообразных задачах экономической теории и теории финансов;
- решать задачи максимизации полезности и прибыли при различных ограничениях;
- находить равновесия в различных экономических системах при заданных ограничениях на возможности сторон, участников рынка;
- определять степень эффективности равновесия;
- доказывать или опровергать единственность равновесия;
- определять существование экстерналий (внешних эффектов) в микроэкономических моделях;
- интерпретировать современные дискуссии о макроэкономической политике в терминах изучаемых моделей;
- определять условия применимости изучаемых макроэкономических моделей к анализу реальных ситуаций;
- прогнозировать результат изменения параметров государственного управления экономикой в изучаемых моделях;
- применять методы интегрирования дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными;
- применять методы интегрирования однородных дифференциальных уравнений;
- интегрировать линейные дифференциальные и разностные уравнения с постоянными коэффициентами;
- исследовать устойчивость равновесий в экономических моделях с непрерывным и дискретным временем;
- использовать современное программное обеспечение для решения задач экономической динамики;
- собирать и интерпретировать статистику по основным макроэкономическим показателям;
- проверять адекватность эконометрической модели;
- интерпретировать коэффициенты модели;
- строить прогноз по модели.

ВЛАДЕТЬ:

- методами анализа чувствительности в экстремальных задачах;
- способами графического представления экстремальных задач;
- техникой применения условий оптимальности первого порядка;
- техникой применения метода неопределенных коэффициентов для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;
- техникой применения метода вариации произвольных постоянных;
- современной методикой анализа устойчивости равновесий в моделях экономической динамики, как в непрерывном, так и дискретном времени с применением алгебраических критериев устойчивости;
- основными принципами и методами сбора обработки статистических данных;
- навыками использования эконометрических пакетов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способность решать поставленные задачи с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта и с применением современных технических средств и информационных технологий	<p>Знать: З (ПК-2)-II способы применения современных информационных технологий для решения поставленных научно-исследовательских задач</p> <p>Уметь: У (ПК-2)-II активно внедрять новейшие достижения в области информационных технологий и в собственную научно-исследовательскую деятельность</p> <p>Владеть: В (ПК-2)-II навыками сочетания новейшего исследовательского опыта отечественных и зарубежных исследователей с возможностями современных информационных технологий при решении собственных исследовательских задач</p>
ПК-3	Способность использовать математические и инструментальные методы и экономические теории при осуществлении профессиональной деятельности	<p>Знать: З (ПК-3)-II способы математического и инструментального анализа, адекватные для изучения экономических субъектов и рынков с учетом их особенностей</p> <p>Уметь: У (ПК-3)-II строить экономические модели с расширением стандартных границ их применения и использованием теоретико-методического инструментария выбранного научного направления в рамках специальности</p> <p>Владеть: В (ПК-3)-II современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки</p>
ПК-4	Способность оформлять и представлять результаты деятельности в доступной целевой аудитории (научные, общественные круги, властные структуры) форме	<p>Знать: З (ПК-4)-II принципы представления результатов научного исследования в академическом сообществе с учетом особенностей выбранного направления специализации</p> <p>Уметь: У (ПК-4)-II представлять научные результаты собственных исследований научному сообществу в виде докладов на научных конференциях или публикаций в рецензируемых научных изданиях</p>

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		Владеть: В (ПК-4)-II навыками публичных выступлений в академической среде с использованием современных информационных технологий
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: З (УК-1)-II методы решения исследовательских и практических задач, а также способы генерирования новых идей, поддающихся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений Уметь: У (УК-1)-II при решении исследовательских и практических задач выделять, систематизировать и использовать основные идеи, изложенные в научных текстах, критически оценивая любую поступающую информацию Владеть: В (УК-1)-II навыками генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений, при решении исследовательских и практических задач
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знать: З (УК-2)-II - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Уметь: У (УК-2)-II - оценивать философские и научные течения, направления и школы, а также логично формулировать и аргументировать собственную позицию, вести дискуссию Владеть: В (УК-2)-II - навыками работы с научными текстами философского содержания, а также навыками письменного и устного аргументированного изложения собственной точки зрения

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Курс «Математические методы экономики» является обязательной дисциплиной вариативной части программы и читается на втором году обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Код дисциплины по учебному плану Б1.В.ОД.2.

Для полноценного освоения дисциплины аспиранты должны иметь базовые знания и

навыки в области экономической теории, овладеть материалом дисциплин «Математика в экономике», «Экономическая теория», «Эконометрика».

Логически и содержательно дисциплина «**Математические методы экономики**» связана с дисциплинами «Математика в экономике», «Экономическая теория», «Эконометрика», научно-исследовательской работой, практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2.

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.			
		Всего	Год		
			1	2	3
<i>Очная форма обучения</i>					
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		28	-	28	-
Лекции (Л)		14	-	14	-
Семинарские занятия (СЗ)		14	-	14	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		26	-	26	-
Промежуточная аттестация	форма	экзамен	-	экзамен	-
	часы	18	-	18	-
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		72/2	-	72/2	-

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, владение).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

5.1. Содержание дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
1	Тема 1. Теоретические основы специальности.	Моделирование как метод научного познания. Развитие математических методов экономических исследований. Векторы. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основы математического анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегралы функции одной переменной. Ряды. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы функционального анализа. Оптимизационные методы решения экономических задач. Многокритериальная оптимизация. Гладкая оптимизация. Градиентные методы гладкой оптимизации. Выпуклая оптимизация. Задача линейного программирования. Нелинейное программирование. Дискретные случайные величины. Непрерывные	ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 УК-2	З (ПК-2)-II У (ПК-2)-II В (ПК-2)-II З (ПК-3)-II У (ПК-3)-II В (ПК-3)-II З (ПК-4)-II У (ПК-4)-II В (ПК-4)-II З (УК-1)-II У (УК-1)-II В (УК-1)-II З (УК-2)-II У (УК-2)-II В (УК-2)-II

		случайные величины. Элементы математической статистики. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционного анализа. Регрессии. Эконометрика.		
2	Тема 2 Математические методы экономики	Линейное программирование в планировании производства. Нелинейное программирование в моделировании производства. Моделирование сферы потребления. Моделирование производственных процессов. Моделирование производственных издержек. Модели поведения фирмы в условиях конкуренции. Модель общего экономического равновесия Вальраса. Модель общего экономического равновесия в долгосрочном периоде. Односекторная модель экономической динамики Солоу. Магистральные модели экономики. Элементы теории магистрального управления. Основы анализа динамики экономических систем. Агент-ориентированные модели в экономике. Моделирование конфликтов в финансово-экономической сфере.	ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 УК-2	3 (ПК-2)-П У (ПК-2)-П В (ПК-2)-П 3 (ПК-3)-П У (ПК-3)-П В (ПК-3)-П 3 (ПК-4)-П У (ПК-4)-П В (ПК-4)-П 3 (УК-1)-П У (УК-1)-П В (УК-1)-П 3 (УК-2)-П У (УК-2)-П В (УК-2)-П

5.2. Структура дисциплины

Таблица 4.

№ 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	СЗ		
Очная форма обучения						
Тема 1	Тема 1. Теоретические основы специальности	27	6	8	13	О
Тема 2	Тема 2 Математические методы экономики	27	8	6	13	О
Промежуточная аттестация		18	-	-	-	Экзамен
Всего:		72	14	14	26	18

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О).

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Общие положения

Каждый тематический раздел состоит из вводной лекции преподавателя, за которой следует подробная проработка темы в рамках семинарских занятий. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной и дополнительной литературой и приводимыми в ней заданиями для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы аспиранта составляет самостоятельное изучение учебных и учебно-методических изданий, лекционных конспектов, рекомендованной дополнительной и вспомогательной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Теоретические основы специальности

1.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 4 часа.

1.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 7 часов.

1.3. Подготовка к опросу – 2 часа.

Итого: 13 часов.

Тема 2 Математические методы экономики

2.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 4 часа.

2.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 7 часов.

2.3. Подготовка к опросу – 2 часа.

Итого: 13 часов.

6.3. Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся

Тема 1. Теоретические основы специальности

Моделирование как метод научного познания. Развитие математических методов экономических исследований. Векторы. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основы математического анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегралы функции одной переменной. Ряды. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы функционального анализа. Оптимизационные методы решения экономических задач. Многокритериальная оптимизация. Гладкая оптимизация. Градиентные методы гладкой оптимизации. Выпуклая оптимизация. Задача линейного программирования. Нелинейное программирование. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Элементы математической статистики. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционного анализа. Регрессии. Эконометрика.

Тема 2 Математические методы экономики

Линейное программирование в планировании производства. Нелинейное программирование в моделировании производства. Моделирование сферы потребления. Моделирование производственных процессов. Моделирование производственных издержек. Модели поведения фирмы в условиях конкуренции. Модель общего экономического равновесия Вальраса. Модель общего экономического равновесия в долгосрочном периоде. Односекторная модель экономической динамики Солоу. Магистральные модели экономики. Элементы теории магистрального управления. Основы анализа динамики экономических систем. Агент-ориентированные модели в экономике. Моделирование конфликтов в финансово-экономической сфере.

6.4 Литература для самостоятельной подготовки и для подготовки к семинарским занятиям:

1. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский

учебник: ИНФРА-М, 2014. - 389 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0208-4 [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/catalog/product/424033>

2. Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев; под ред. В. А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1. [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=391871>

3. Полякова, Е. В. Математика для экономистов: динамика [Текст]: учеб. пособ. Для вузов / Е. В. Полякова ; Европейский университет в Санкт-Петербурге. - СПб. : Изд-во ЕУСПб, 2013. - 111 с.

4. Экономическая теория : учебник / М.А. Сажина, Г.Г. Чибриков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 608 с. — (Классический университетский учебник). [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=987769>

5. Ромер Д. Высшая макроэкономика [Текст]: учебник / 2-е изд.; Д. Ромер; науч. ред. В. М. Полтеровича. – М.: Высшая Школа Экономики. – 2015. – 856 с.

6. Мас-Колелл А. Микроэкономическая теория [Текст]: учебник для студентов ВПО: в 2-х кн. / Андреу Мас-Колелл, Майкл Д. Уинстон, Джерри Р. Грин; науч. ред. М. И. Левина, Е. В. Покатович. – М.: ИД «Дело». – 2016.

7. Кэмерон К. Микроэконометрика : методы и их применение [Текст] : учебник для вузов : в 2 кн. : перевод с английского / Э. К. Кэмерон, П. К. Триведи ; ред. пер. Б. Демешев ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. - М. : Дело, 2015. - (Академический учебник).

8. Грин У.Г. Эконометрический анализ. Книга 1 [Текст] / У. Г. Грин. - М.: ИД «Дело», 2016. - 670 с.

9. Ратникова, Т. А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний [Текст] : учеб. пособ. / Т. А. Ратникова, К. К. Фурманов ; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - М. : ГУ ВШЭ, 2014. - 373 с.

10. Магнус Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс : учебник / Я ; Академия народного хозяйства при Правительстве РФ. - 8-е изд. - Москва : Дело, 2007. - 503 с.

11. Мастяева И. Н. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебник / И. Н. Мастяева, Г. И. Горемыкина, О. Н. Семенихина. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/944821>

12. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / А.В. Соколов, В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2012. - Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. - 562 с. : схем., табл. - (Анализ и поддержка решений). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1399-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697>.

13. Бродский, Борис Ефимович. Макроэкономика : продвинутый уровень [Текст] : курс лекций / Б. Е. Бродский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Московская школа экономики. – М. : Магистр : ИНФРА-М, 2012. - 334 с.

14. Зюляев, Н.А. Микроэкономика: продвинутый уровень [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Зюляев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 172 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8158-1302-1 ; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439343>.

15. Angrist J.D., Pischke J.-S. Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. Princeton University Press, 2009. - 373 pp.

16. Хайяши Ф. Эконометрика : учебник для вузов / Ф. Хайяши ; пер. с англ. А. А. Скроботов [и др.] ; науч. ред. В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. - Москва : Дело, 2017. - 726 с.

17. Баум К.Ф. Эконометрика. Применение пакета STATA [Текст]: учебник и практикум для вузов / К. Ф. Баум, С. А. Айвазян, Г. И. Пеникас. - М.: ЮРАЙТ, 2017. - 370 с.
18. Yatchew A. Semiparametric Regression for the Applied Econometrician. Cambridge University Press, 2003. - 213 pp.
19. Izenman A. Modern multivariate statistical techniques. Regression, classification, and manifold learning. Springer, 2008. - 731 pp.
20. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики : Допущено Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов экономических специальностей высших учебных заведений / С.А.Айвазян; Государственный университет. Высшая школа экономики ; Государственный университет - Высшая школа экономики (М.); Проект TACIS "Преподавание экономических и бизнес-дисциплин в средних школах, технических и классических университетах". - М. : ЮНИТИ , 1998. - 1022 с.
21. Cover T.M., Thomas J.A. Elements of information theory. Wiley, 2006. - 748 pp.

6.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «**Математические методы экономики**» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для текущей аттестации (п. 7.2. Рабочей программы).
2. Типовые задания к промежуточной аттестации (п. 7.4. Рабочей программы).
3. Рекомендуемые основная и дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п.8 Рабочей программы).
4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку аспирантов к каждому семинарскому занятию, подготовку к опросам, активное слушание на лекциях. Аспирант должен участвовать в обсуждении заданий, разбираемых на семинарских занятиях.

Текущий контроль проводится в форме опросов, позволяющих оценить степень усвоения материала по ходу изучения дисциплины.

Таблица 5.

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с табл. 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Теоретические основы специальности	ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 УК-2	3 (ПК-2)-II У (ПК-2)-II В (ПК-2)-II 3 (ПК-3)-II У (ПК-3)-II В (ПК-3)-II 3 (ПК-4)-II У (ПК-4)-II В (ПК-4)-II 3 (УК-1)-II У (УК-1)-II В (УК-1)-II 3 (УК-2)-II У (УК-2)-II В (УК-2)-II	Опрос	зачтено/ не зачтено
Тема 2 Математические методы экономики	ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 УК-2	3 (ПК-2)-II У (ПК-2)-II В (ПК-2)-II 3 (ПК-3)-II У (ПК-3)-II В (ПК-3)-II 3 (ПК-4)-II У (ПК-4)-II В (ПК-4)-II 3 (УК-1)-II У (УК-1)-II В (УК-1)-II 3 (УК-2)-II У (УК-2)-II В (УК-2)-II	Опрос	зачтено/ не зачтено

Таблица 6

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	<p>Ответ отсутствует или является односложным, или содержит существенные ошибки – не зачтено</p> <p>Аспирант в ответах демонстрирует знание всех теоретических положений, (развернуто) отвечает на все поставленные вопросы, предлагает обоснования при ответе на все или большинство поставленных вопросов; несущественные ошибки не снижают качество ответа — зачтено</p>

КАРТА БАЛЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма контроля	Баллы
Текущий контроль	0
Промежуточный контроль	100

7.2 Контрольные задания для текущей аттестации

Примеры вопросов для проведения опроса

Тема 1. Теоретические основы специальности

1. Особенности математического моделирования экономических объектов.

2. Непрерывность функции.
3. Сходимость рядов.
4. Классическая постановка задачи оптимизации.
5. Условие Куна-Таккера.
6. Случайные величины и закон их распределения.
7. Критерий согласия Пирсона.
8. Основные аспекты множественной регрессии.
9. Понятие коинтеграции.
10. Постановка задачи нелинейного программирования.

Тема 2. Математические методы экономики

1. Функция полезности и её свойства.
2. Уравнение Слуцкого.
3. Неоклассическая производственная функция и её свойства.
4. Эластичность выпуска по факторам производства.
5. Функция затрат и её свойства.
6. Модели дуополии.
7. Стационарная траектория в модели Солоу.
8. Эвристический вывод необходимых условий принципа максимума Понтрягина.
9. Модели перекрывающихся поколений Даймонда, Бланшара.
10. Теорема Дж. фон Неймана о существовании решения в смешанных стратегиях.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации представляет собой экзамен, который проходит в письменной форме по билетам.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации выдаются аспирантам заранее. Перед экзаменом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы аспирантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине.

Таблица 7

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Экзамен / письменный экзамен по билетам	ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 УК-2	3 (ПК-2)-II	Представлено полное и правильное решение, возможны несущественные погрешности.	Отлично (81-100)
		У (ПК-2)-II		
		В (ПК-2)-II	Представлено правильное, но неполное решение, возможны несущественные погрешности.	Хорошо (61-80)
		3 (ПК-3)-II		
		У (ПК-3)-II		
В (ПК-3)-II	Выявлено неполное знание или частично неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	Удовлетворительно (41-60)		
3 (ПК-4)-II				
У (ПК-4)-II				
В (ПК-4)-II				
3 (УК-1)-II	Решалась задача, отличная от предложенной, или решение отсутствует.	Не удовлетворительно (0)		
У (УК-1)-II				
В (УК-1)-II				
3 (УК-2)-II				
У (УК-2)-II				
В (УК-2)-II	Выявлено незнание или неправильная	(1-40)		

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
			трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	

Итоговая оценка выставляется согласно следующим критериям:

Оценка **«отлично»** выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его в устных и письменных ответах, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний. Учебные достижения в оцениваемый период и результаты рубежного/текущего контроля демонстрируют высокую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«хорошо»** выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его в устных и письменных ответах, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в оцениваемый период и результаты рубежного/текущего контроля демонстрируют хорошую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в устных и письменных ответах. Учебные достижения в оцениваемый период и результаты рубежного/текущего контроля демонстрируют удовлетворительную степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Учебные достижения в оцениваемый период и результаты рубежного/текущего контроля демонстрируют низкую степень сформированности соответствующих компетенций.

Результаты сдачи промежуточной аттестации по программам аспирантуры на факультете экономики оцениваются по балльно-рейтинговой системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом, согласно таблице 7а.

Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины составляет 100 баллов по результатам письменного экзамена. Результаты опросов не вносят вклад в итоговую оценку.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Балльно-рейтинговая система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Математические и инструментальные методы экономики» по направлению подготовки 38.06.01 Экономика.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «неудовлетворительно», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Математические и инструментальные методы экономики» по направлению подготовки 38.06.01 Экономика.

7.4. Список вопросов к промежуточной аттестации

1. Теоретические основы специальности

Моделирование как метод научного познания. Понятия модели и моделирования. Элементы и этапы процесса моделирования. Виды моделирования. Особенности математического моделирования экономических объектов. Производственно-технологический и социально-экономический уровни экономико-математического моделирования. Особенности экономических наблюдений и измерений. Случайность и неопределенность в экономико-математическом моделировании. Проверка адекватности моделей.

Развитие математических методов экономических исследований. Статистическое направление. Эконометрика.

Основы математического анализа. Множества и операции над ними. Предел последовательности. Функции одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Сложная и обратная функции.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Экстремумы функций. Предельные показатели в микроэкономике. Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятия. Закон убывающей эффективности производства.

Интегралы функций одной переменной. Неопределенный и определенный интеграл. Правила интегрирования. Экономические приложения интегрального исчисления.

Ряды. Ряды с неотрицательными членами. Сходимость рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума функций. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Задача ценовой дискриминации. Оптимизации спроса.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши.

Элементы функционального анализа. Метрические, линейные и нормированные пространства. Эвклидово пространство. Гильбертово пространство. Линейные операторы и функционалы в линейных нормированных пространствах.

Оптимизационные методы решения экономических задач. Классическая постановка задачи оптимизации. Оптимизация функций. Оптимизация функционалов. Общая постановка задачи.

Многокритериальная оптимизация. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной. Метод уступок. Методы определения уровня предпочтений. Способы поиска паретовского множества альтернатив.

Гладкая оптимизация. Седловая точка. Условие Куна-Таккера. Двойственные задачи оптимизации.

Градиентные методы гладкой оптимизации. Общая идея градиентного спуска (подъема). Пропорциональный градиентный метод. Полношаговый градиентный метод. Метод сопряженных градиентов.

Выпуклая оптимизация. Условие выпуклости. Субградиентный метод выпуклой оптимизации. Метод растяжения пространства. Метод эллипсоидов.

Задача линейного программирования. Общая постановка задачи. Методы решения задач линейного программирования. Двойственность в линейном программировании. Задачи целочисленного программирования. Параметрическое линейное программирование.

Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования. Выпуклое программирование. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Динамическое программирование.

Дискретные случайные величины. Случайные величины и закон их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Система двух случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Основные распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Многомерные случайные величины и их числовые характеристики. Случайные величины. Понятия о случайных процессах.

Элементы математической статистики. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Эмпирические моменты, асимметрия и эксцесс. Оценки параметров. Выборочные распределения.

Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости. Доверительная область. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.

Основы корреляционного анализа. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Функциональная и статистическая корреляция зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.

Регрессии. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Основные аспекты множественной регрессии. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

Эконометрика. Основные понятия эконометрического моделирования. Математико-статистический инструментарий эконометрики. Анализ временных рядов, как одна из основных задач эконометрики. Статистические методы экономического прогнозирования. Методы прогнозирования стационарных процессов. Оценки точности прогнозов. Примеры нестационарных процессов в экономике. Понятие коинтеграции. Критерий единичного корня. Метод исправления ошибок Метод VAR. Методы проверки коинтеграции нескольких показателей.

II. Математические методы экономики

Линейное программирование в планировании производства. Оптимизация выпуска продукции. Двойственность и условия благ. Функция полезности и её свойства. Бюджетное ограничение. Равновесие потребителя. Реакция потребителя на изменение цен и дохода. Уравнение Слуцкого. Эффекты дохода и замены. Классификация благ. Индивидуальный и рыночный спрос. Эластичность спроса по ценам и доходу потребителя. Построение функции спроса по опытным данным.

Моделирование производственных процессов. Факторы производства. Неоклассическая производственная функция и её свойства. Предельные и средние продукты факторов производства. Эластичность выпуска по факторам производства. Изокванты. Предельные нормы и эластичность замещения факторов производства. Основные виды ПФ выпуска. Равновесие производителя.

Моделирование производственных издержек. Функция затрат и её свойства. Связь средних и предельных затрат. Эластичность затрат по выпуску. Функция затрат для однородной производственной функции выпуска.

Модели поведения фирмы в условиях конкуренции. Модель поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции. Исследование модели в зависимости от показателя степени однородности производственной функции. Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции. Монополия и монополия. Конкуренция среди немногих. Олигополия. Модели дуополии.

Модель общего экономического равновесия Вальраса. Спецификация модели. Составление и решение системы уравнений модели. Функция избыточного спроса. Закон Вальраса. Система равновесных цен. Оптимальность по Парето равновесия Вальраса. Функция общественного благосостояния.

Модель общего экономического равновесия в долгосрочном периоде. Факторы валового национального продукта (ВНП) и его представление при помощи производственной функции макроэкономического анализа. Распределение ВНП по факторам производства. Функция потребления. Инвестиционная функция. Структурная форма модели общего экономического равновесия в долгосрочном периоде. Равновесие и ставка процента.

Односекторная модель экономической динамики Солоу. Предложение товаров и производственная функция. Функция потребления и тождество национальных счетов. Устойчивый уровень фондовооружённости. Стационарная траектория. Уровень фондовооружённости и «золотое» правило. Устойчивый уровень фондовооружённости при росте населения. Устойчивый уровень фондовооружённости при технологическом прогрессе.

Магистральные модели экономики. Магистральная модель накопления основных производственных фондов в конце планового периода. Модель фон Неймана расширяющейся экономики.

Элементы теории оптимального управления. Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Эвристический вывод необходимых условий принципа максимума Понтрягина. Достаточные условия принципа максимума (Мангасаряна, Эрроу). Формулировка принципа максимума для задачи с бесконечным горизонтом планирования. Понятие о динамическом программировании. Уравнение Беллмана.

Основы анализа динамики экономических систем. Задача об оптимальном потреблении. Неоклассическая модель оптимального экономического роста. Модели перекрывающихся поколений Даймонда, Бланшара.

Агент-ориентированные модели в экономике. Понятие о искусственном обществе и о агент-ориентированных моделях. Основные положения теории вычислимых моделей общего равновесия (CGE моделей), а также теории нейронных сетей.

Моделирование конфликтов в финансово-экономической сфере. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Решение матричных игр с седловой точкой. Решение матричных игр без седловой точки. Смешанные стратегии. Теорема Дж. фон Неймана о существовании решения в смешанных стратегиях.

Типовые билеты промежуточной аттестации

ВАРИАНТ №1

1. Какие преимущества при использовании эмпирического среднего значения появляются в случае больших выборок?
2. Роль ожиданий в модели AD-AS. К каким долгосрочным последствиям приведет в рамках этой модели увеличение денежной массы с постоянным темпом роста в случае адаптивных ожиданий по поводу инфляции?

3. Теоремы отделимости. Укажите гиперплоскость, разделяющую следующие два множества из \mathcal{R}_+^2 :

$$X_1 = \{(x_1, x_2) | x_1 + x_2 \geq 10\} \text{ и } X_2 = \{(x_1, x_2) | x_1^2 + x_2^2 \leq 1\}.$$

ВАРИАНТ №2

1. Чем отличается уровень значимости от вероятности ошибки первого рода?
2. Проведение антиинфляционной политики в модели AD-AS. Социальные и экономические последствия дезинфляции.
3. Постройте теоретико-игровую модель следующей ситуации. Две фирмы выпускают однородную продукцию, одновременно и независимо выбирая объем своего производства q_1 и q_2 . Обратная кривая спроса в отрасли имеет вид $P(Q) = a - 2Q$, где $Q = q_1 + q_2$. Общие затраты фирм имеют вид $c_i(q_i) = cq_i$, однако спрос не определен: он высокий ($a = a_H$) с вероятностью p и низкий ($a = a_L$) с вероятностью $1-p$. Кроме того информация несимметрична: фирма 1 знает, является ли спрос высоким или низким, а фирма 2 - нет. Все это общеизвестно. Обе фирмы максимизируют свою (ожидаемую) прибыль. Найдите соответствующее равновесие в построенной модели.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1. Основная литература:

1. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. - 389 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0208-4 [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/catalog/product/424033>
2. Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев; под ред. В. А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1. [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=391871>
3. Полякова, Е. В. Математика для экономистов: динамика [Text]: учеб. пособ. Для вузов / Е. В. Полякова ; Европейский университет в Санкт-Петербурге. - СПб. : Изд-во ЕУСПб, 2013. - 111 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Мастяева И. Н. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебник / И. Н. Мастяева, Г. И. Горемыкина, О. Н. Семенихина. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/944821>
2. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / А.В. Соколов, В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2012. - Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. - 562 с. : схем., табл. - (Анализ и поддержка решений). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1399-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697>.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса аспирантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
8. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
9. Google Chrome – бесплатно
10. Opera – бесплатно
11. Mozilla – бесплатно
12. VLC – бесплатно

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Google. Книги: <https://books.google.com>
2. Internet Archive: <https://archive.org>
3. Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
4. Библиотека Гумер – гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
5. Библиотека Ихтика [ihtik.lib.ru]: <http://ihtik.lib.ru/>
6. Докусфера — Российская национальная библиотека: <http://leb.nlr.ru>
7. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
8. Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
9. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
10. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
11. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
12. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета

Профессиональные базы данных:

1. **Cambridge University Press** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Cambridge University Press: <https://www.cambridge.org>;
2. **East View** – 100 ведущих российских журналов по гуманитарным наукам (архив и текущая подписка): <https://dlib.eastview.com/browse>;
3. **Ebook Central** коллекция электронных книг **Academic Complete** библиотеки компании ProQuest — **Ebook Central** — более 140 тыс. электронных научных книг крупнейших издательств мира: <https://ebookcentral.proquest.com>;
4. **EBSCO** – научные журналы, справочники, полнотекстовые и многопрофильные базы данных: <http://search.ebscohost.com>;
5. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;
6. **JSTOR** – полнотекстовая база данных междисциплинарного характера, включающая более тысячи научных журналов по гуманитарным, социальным наукам и математике с их первого выпуска: <http://www.jstor.org/>;
7. **Oxford Reference Online** — словари издательства Oxford University Press - <http://www.oxfordreference.com/>;
8. **Oxford University Press** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Oxford University Press (текущая подписка и архив): <http://www.oxfordjournals.org/en/>;
9. **Project MUSE Standard Collection** — полные тексты более чем 300 журналов по гуманитарным наукам зарубежных научных издательств: <http://muse.jhu.edu/>;
10. **ProQuest Dissertations & Theses** — база диссертаций и дипломных работ: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>;
11. **Sage** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Sage (текущая подписка и архив): <http://online.sagepub.com/>;
12. **SCOPUS** – реферативная наукометрическая база данных: <https://www.scopus.com>;
13. **Taylor&Francis** – полнотекстовая коллекция журналов издательства Taylor&Francis (текущая подписка и архив) – <http://www.tandfonline.com/>;
14. **Web of Science** — реферативная наукометрическая база данных: <http://apps.webofknowledge.com>;
15. **Университетская информационная система РОССИЯ** — база электронных ресурсов для учебных программ и исследовательских проектов в области социально-гуманитарных наук: <http://www.uisrussia.msu.ru/>;
16. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов)

Электронные библиотечные системы:

1. **Znanium.com** – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://znanium.com/>;
2. Университетская библиотека онлайн – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://biblioclub.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге)

[<https://eu.spb.ru>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).