

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный экономический университет»  
(УрГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

  
В.Е. Ковалев  
(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Специальная дисциплина (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные  
методы в экономике)

Научная специальность  
**5.2.2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫ МЕТОДЫ  
В ЭКОНОМИКЕ**

Форма обучения:

**Очная**

Автор программы: Назаров Дмитрий Михайлович, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой  
бизнес-информатики

Одобрена на заседании кафедры  
бизнес-информатики

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Д.М. Назаров  
(И.О. Фамилия)

Протокол №6  
15.02.2022  
(дата)

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.04.2022 15:37:20  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Екатеринбург – 2022

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения специальной дисциплины (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) является выработка у аспирантов самостоятельного управленческого мышления, основанного на глубоком усвоении научных и методологических основ менеджмента, выработка практических навыков применения теорий и методов экономической науки для анализа и обоснованного решения современных социально-экономических проблем общества, эффективного управления организациями различных отраслевых сфер деятельности с учетом международного опыта.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- систематизированное изложение современной теории и анализ современных социально-экономических процессов, происходящих в деятельности организаций;
- углубленное изучение теории менеджмента для решения стратегических и тактических задач организации;
- расширенная проработка уже известных аспирантам проблем в сфере менеджмента, с обращением к мировой и отечественной практике принятия управленческих решений в деятельности организаций;
- формирование способности оценить качество исследований в предметной области (менеджменте);
- овладение навыками участия в научно-исследовательских проектах, творческих семинарах и обсуждения их результатов в профессиональном обществе;
- формирование у аспирантов современной теоретической базы знаний, прикладных направлений и аналитических подходов к быстро и постоянно модифицирующейся экономической обстановке

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Специальная дисциплина (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) включена в блок образовательного компонента учебного плана по научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике и изучается в 3 и 4 семестрах при очной форме обучения.

Результатом освоения дисциплины является выполнение всех контрольно-обучающих мероприятий и сдача кандидатского экзамена.

## **3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ АСПИРАНТОВ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

3.1 При освоении программы по специальной дисциплине (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- практические занятия (семинар, групповая дискуссия, круглый стол);
- анализ литературных источников, аннотирование статей;
- самостоятельная работа аспирантов (проведение научных исследований и представление результатов в виде статьи/публикации, подготовка к научным мероприятиям и практическим занятиям, подготовка к текущему контролю знаний, зачету, экзамену);
- консультирование аспирантов по учебным вопросам в рамках дисциплины.

3.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц (180 часов), в том числе: лекции – 12 часов, практические занятия – 24 часа, самостоятельная работа аспиранта, включая подготовку к зачету и экзамену, – 144 часа. В условиях формирования малокомплектных групп (до 5 аспирантов в группе) при общей трудоемкости 5 зачетных единиц: лекции – 6 часов,

практические занятия 12 часов, самостоятельная работа аспиранта на подготовку к сдаче кандидатского экзамена составит 162 часа.

#### График изучения дисциплины

Вид учебной работы	Всего, час	Часы					
		год/семестр					
		1 год		2 год		3 год	
		1	2	3	4	5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	180						
<b>Аудиторные занятия</b>							
Лекции (Л)	12/6*			4/2*	8/4*		
Практические занятия (ПЗ)	24/12*			12/6*	12/6*		
<b>Самостоятельная работа, включая подготовку к зачету и экзамену</b>	144/162*			88	128		
<b>Форма аттестации</b>				Зач.	Экз.		

\* При малокомплектных группах

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ), С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 4.1. Тематический план изучения дисциплины

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Наименование оценочного средства
		лекции	практич. занятия		
<b>3 семестр</b>					
<b>Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ</b>					
1	Прикладные задачи линейной алгебры, математического анализа и статистики	2	2	14	Дискуссия
2	Системный анализ, оптимизационные модели экономики и принятие решений	2	2	14	Дискуссия
3	Математические модели микро- и макроэкономики	2	4	14	Практико-ориентированное задание, дискуссия
4	Специальные задачи исследования операций и имитационное моделирование	2	4	22	Практико-ориентированное задание, дискуссия
	Подготовка к зачету			9	Зачет
<b>4 семестр</b>					
<b>Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ</b>					
5	Базы данных, разработка и проектирование информационных систем	2	4	18	Контрольная работа
6	Вычислительные системы, компьютерные сети и защита информации	1	4	18	Дискуссия
7	Информационные системы и технологии в экономике	1	4	17	Дискуссия
	Подготовка к экзамену			18	Кандидатский экзамен

	<b>ИТОГО:</b>	12	24	144	
--	---------------	----	----	-----	--

## 4.2. Содержание учебной дисциплины

### Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

#### Тема 1. Прикладные задачи линейной алгебры, математического анализа и статистики

##### 1.1 Теоретические основы дисциплины

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. Экономическая таблица Ф. Кенэ. Схемы расширенного воспроизводства К. Маркса. Математическая школа политэкономии. Статистическое направление. Эконометрика.

##### 1.2 Элементы линейной алгебры и математического анализа

Векторы. Определение, свойства вектора. Операции над векторами. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость, базис и ранг системы векторов. Координаты вектора.

Матрицы. Определение матрицы. Транспонирование и умножение матриц. Ранг матрицы. Обращение матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Системы алгебраических уравнений в задаче прогноза выпуска продукции, модели Леонтьева многоотраслевой экономики и в линейной модели торговли.

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.

##### 1.3 Элементы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов

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.

#### **1.4 Эконометрическое моделирование**

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.

### **Тема 2. Системный анализ, оптимизационные модели экономики и принятие решений**

#### **2.1 Теория систем и системный анализ**

Основные положения теории систем. Определение системы. Свойства системы. Классификация систем. Модели экономических систем.

Основы системного анализа. Формулировка проблемы. Определение целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Выбор. Интерпретации и анализ ожидаемых результатов.

Основы оптимального управления. Экономические процессы и их формализованное представление. Управление и управляющие воздействия. Общая постановка задачи оптимального управления.

Игры с природой. Оптимальная стратегия в игре с природой при известном распределении её состояний. Максиминный критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

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.

#### **2.2 Прикладные оптимизационные модели экономических систем**

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.

Линейное программирование в планировании производства. Оптимизация выпуска продукции. Двойственность и условия ценообразования. Линейная производственная функция и эффективность использования запасов в производстве. Эквивалентная замена ресурсов.

Нелинейное программирование в моделировании производства. Постановка задачи в общем виде. Условия оптимальности первого и второго порядка. Теорема Куна-Таккера. Классификация задач нелинейного программирования.

### **Тема 3. Математические модели микро- и макроэкономики**

#### **3.1 Математические модели макроэкономики**

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.

Статическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых материальных затрат. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат. Структурная форма линейной модели баланса межотраслевых материально-вещественных связей. Приведённая (функциональная) форма статической модели межотраслевого баланса. Мультипликатор Леонтьева (матрица коэффициентов полных материальных затрат). Коэффициенты прямых затрат труда. Баланс трудовых ресурсов. Статическая модель межотраслевого баланса, расширенная балансом труда. Коэффициенты полных затрат труда. Коэффициенты фондёмкости отраслей. Баланс основных производственных фондов. Статическая модель межотраслевого баланса, расширенная балансом основных производственных фондов.

Динамическая модель межотраслевого баланса. Открытая и замкнутая динамические модели. Сбалансированная траектория развития экономики в линейной модели с продуктивной матрицей коэффициентов прямых материальных затрат.

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

#### **3.2 Математические модели микроэкономики**

Моделирование сферы потребления. Потребительские предпочтения. Кривые безразличия. Предельная норма замещения 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.

### **3.3 Финансово-коммерческие расчеты и портфели ценных бумаг**

Моделирование процессов на финансовом рынке. Цели моделирования процессов на финансовом рынке. Показатели эффективности финансовых инструментов и способы их количественного описания. Прогноз динамики финансовых индексов. Диверсификация деятельности на финансовом рынке. Способы моделирования эффективных решений.

Количественный анализ потока платежей. Определение наращенной суммы и современной стоимости аннуитета постнумерандо и пренумерандо. Определение наращенной суммы и современной стоимости  $p$  – срочных и  $m$  – срочных рент. Определение наращенной суммы и современной стоимости двустороннего потока платежей.

Количественный анализ основных финансовых инструментов. Классификация облигаций по способу выплаты дохода. Оценка облигаций и расчет полной доходности. Характеристики поступления средств от облигации. Средний срок. Дюрация. Модели оценки привилегированных акций. Модели оценки обыкновенных акций.

Модели формирования оптимальной структуры портфеля ценных бумаг. Вероятностные характеристики доходностей бумаг. Вероятностные характеристики портфеля ценных бумаг. Модель Марковица. Зависимость «риск-доходность» для рискованного портфеля. Модель Тобина. Зависимость «риск-доходность» для комбинированного портфеля.

### **3.4 Численные методы анализа рисков финансовых операций, рынок ценных бумаг и актуарные расчеты**

Методы математического моделирования рискованных ситуаций. Риск и неопределенность в осуществлении экономической деятельности. Место методов математического моделирования в общей схеме управления риском. Основные механизмы управления риском — прямое воздействие на факторы риска и диверсификация. Цели моделирования механизмов управления риском. Методы моделирования неопределенности и риска экономической деятельности.

Страховые риски. Классификация рисков. Систематический риск. Риски, связанные с изменением процентной ставки и валютного курса. Инфляционный риск. Политический риск. Несистематический риск. Отраслевые, деловые, финансовые риски. Показатели, используемые для измерения риска. Внутренняя и внешняя доходность. Внутренний и внешний риск.

Основы технического анализа. Линейный график. График отрезков. График «крестиков и ноликов». Японские свечи. Понятие котировки. Установление цены на аукционе. Формы двойной и тройной вершин. Ценовые модели технического анализа. Основные разворотные фигуры, модель «голова и плечи», модели двойной и тройной вершин.

Аналитические инструменты отслеживания тенденций развития фондового рынка. Технические индикаторы. Назначение и типы скользящих средних. Комбинация двух скользящих средних. Суть методов двойного и тройного пересечения. Назначение и использование

осцилляторов в техническом анализе. Интерпретация осцилляторов. Наиболее важные случаи использования осцилляторов. Изменение темпа и скорости движения цен. Индекс товарного знака.

Актуарные расчеты. Предмет и цели актуарных расчетов. Общие принципы построения моделей расчета себестоимости страховой услуги – модели индивидуального и коллективного рисков, динамические модели разорения. Моделирование условий разделения риска с его субъектом и перестраховочной компанией.

Моделирование процессов социального обеспечения. Цели и основные проблемы моделирования социальных процессов. Показатели уровня жизни и экономического развития общества. Способы прогнозирования социально-экономической динамики в средней и долгосрочной перспективе.

## **Тема 4. Специальные задачи исследования операций и имитационное моделирование**

### **4.1 Марковские случайные процессы**

Понятие системы и множества её состояний. Понятие случайного процесса. Марковский дискретный случайный процесс. Граф состояний. Реализация случайного процесса. Марковская цепь. Переходные вероятности. Вероятности состояний. Поток событий. Пуассоновский поток событий. Процесс гибели и размножения.

### **4.2 Моделирование систем массового обслуживания**

Понятие системы массового обслуживания (СМО). Структура и классификация СМО. Входящий поток заявок, каналы обслуживания, выходящий поток заявок. Многоканальная СМО с отказами, её параметры и характеристики функционирования. Размеченный граф состояний, предельные вероятности состояний, вероятность отказа, среднее время обслуживания.

### **4.3 Сетевое планирование и управление**

Понятие сетевой модели и схема её построения. Критический путь и методы его определения. Резервы, содержащиеся в некритических работах. Оптимизация сетевой модели: форсирование критических работ, перераспределение резервов, высвобождение средств за счёт пролонгирования работ.

### **4.4 Имитационное моделирование**

Сущность имитационного моделирования. Понятие модельного времени. Этапы построения имитационных моделей. Средства имитационного моделирования. Испытание имитационной модели. Исследование свойств имитационной модели. Планирование вычислительных экспериментов. Эксплуатация модели.

## **Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ**

### **Тема 5. Базы данных, разработка и проектирование информационных систем**

#### **5.1 Теоретические основы информационного общества**

Информация и данные. Классическое определение информации. Непрерывная и дискретная информация. Количественные измерители информации. Данные. Типы и структура элементарных данных. Качество экономической информации.

Классификация и кодирование информации. Системы классификации информации. Системы кодирования информации. Классификаторы экономической информации.

Информационные системы. Состав и структура информационной системы. Виды обеспечений информационных систем. Классификация информационных систем.

Проектирование информационных систем. Жизненный цикл информационной системы. Состав и содержание проектных работ на различных этапах жизненного цикла. Управление проектированием информационных систем.

Интеллектуальные информационные системы. История и направления развития искусственного интеллекта. Модели представления знаний.

Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы. Информационная индустрия. Информационная экономика.

## **5.2 Программное обеспечение корпоративных систем**

Обмен данных в КС. Сетевые адаптеры, кабели и коммуникационные устройства компьютерных сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов. Наиболее распространенные сетевые протоколы. Назначение и разновидности факс-модемов. Рынок и крупнейшие производители ПО. Системное и прикладное ПО. Программные средства и программные продукты.

Программное обеспечение (ПО) КС. Коммерческое, условно-бесплатное и свободно распространяемое программное обеспечение. Retail, OEM, Trial, демо- и бета-версии программных продуктов.

Назначение и основные функции операционных систем (ОС). Организация управления устройствами в ОС. Драйверы устройств. Разделы и логические диски. Понятие и основные разновидности файловых систем. Распределение дискового пространства между файлами. Оптимизация доступа к файлам. Защита информации в файловых системах. Механизмы реализации многозадачности в ОС. Разделение ресурсов между программами. Виртуальная память. Способы реализации межпрограммного взаимодействия.

Диалоговый и пакетный режимы работы компьютерной системы. Средства автоматизации процедур обработки данных на уровне ОС. Основные элементы пользовательского интерфейса. Шрифты и способы поддержки национальных алфавитов на уровне ОС. Поддержка мультимедийных форматов на уровне ОС.

Программная поддержка средств организационного управления. Методы, средства и технологии интеграции приложений. Интегрированные офисные пакеты программ и их комплектация. Системы ERP/MRP, управления персоналом, управления документооборотом, описания бизнес-процессов, управления взаимоотношениями с клиентами.

Объектные модели электронных документов. Основные элементы объектных моделей документов текстовых процессоров, электронных таблиц, HTML-документов. Средства автоматизации изменения содержания и форматирования электронных документов.

## **5.3 Языки и системы программирования**

Понятие интегрированной среды разработки программ. Компиляторы и интерпретаторы. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Наследование. Технологический процесс разработки программ. Характеристика основных подходов к проектированию и разработке программного обеспечения.

## **5.4 Базы данных и СУБД**

Базы данных и системы управления базами данных. Информационные объекты. Нормализация отношений. Модель данных (инфологическая модель). Виды моделей. Системы управления базами данных (СУБД) и их основные функции. Промышленные и персональные СУБД. Понятие транзакции. Системы обработки транзакций в режиме реального времени. Языки запросов и хранимые процедуры. Хранилища и витрины данных. Модели аналитической обработки данных в СУБД. Средства извлечения знаний.

Диаграммы «сущность-связь». Сущности, отношения и связи в нотации Чена. Диаграммы атрибутов. Категоризация сущностей. Нотация Баркера. Построение модели. Структурные карты Константайна. Структурные карты Джексона. Взаимосвязь потоков данных и структурных карт.

Классификация структурных методологий. Методологии Йордана/Де Марко и Гейна-Сарсона. SADT - технология структурного анализа и проектирования. Сравнительный анализ SADT - моделей и потоковых моделей. Методология SSADM. Методологии, ориентированные на данные. Основные этапы подхода Мартина.

Корпоративные методологии структурного анализа. Структурный анализ систем средствами IDEF - технологии. Моделирование поведения организации на рынке (исторический аспект). Структурный анализ систем. Понятие структурного анализа. Диаграммы потоков данных. Словарь данных. Методы задания спецификаций процессов. Классификация структурных методологий. Примеры. Семейство технологии IDEF - от IDEFO до IDEF 14. Стандарт IDEFO.

## **Тема 6. Вычислительные системы, компьютерные сети и защита информации**

### **6.1 Компьютерные сети**

Компьютерные сети. Топология сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов. Наиболее распространенные сетевые протоколы. Особенности аппаратного и программного обеспечения серверов и рабочих станций. Функции серверного и клиентского ПО. Сетевые ОС. SQL-серверы. Понятие и способы блокировки данных. Назначение и основные функции ПО промежуточного уровня.

Структура сети Интернет. Способы подключения к сети. Используемые протоколы и принципы адресации. Основные виды клиентского и серверного программного обеспечения, используемого в Интернет. Поисковые системы. Языки разметки данных HTML и XML. Языки описания сценариев. Платежные системы и электронный бизнес в Интернет.

### **6.2 Информационная безопасность и защита информации**

Программные злоупотребления и угрозы в компьютерных системах и сетях. Понятие и классификация вирусов. Антивирусное программное обеспечение. Защита информации в компьютерных сетях. Системы Firewall.

Безопасность информации в ИС. Основные понятия. Классификация мер обеспечения безопасности ИС. Угрозы безопасности ИС. Универсальные механизмы защиты ИС. Криптографическая защита информации АБС. Электронная цифровая подпись: понятие, принципы построения, алгоритмы расчета. Система защиты информации в ИС.

## **Тема 7. Информационные системы и технологии в экономике**

*Информационные системы (ИС).* Понятие ИС, их структура и состав. Обеспечивающие и функциональные подсистемы ИС. Принципы создания и проектирования ИС. Жизненный цикл ИС. Системы автоматизации проектирования (САПР). Case – технологии.

*Системы поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных.* Интеллектуальные информационные системы: понятие и особенности классификации. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Понятие и классификация экспертных систем. Характеристика нейросистем. Технологии хранения и анализа корпоративных данных. Оперативная аналитическая обработка (On-Line Analytical Processing, OLAP) информации, представленной в виде «Хранилищ данных». Интеллектуальный анализ данных (ИАД, Data Mining) в корпоративных системах и глобальных сетях.

*Информационные системы бухгалтерского учета.* Классификация информационных систем бухгалтерского учета. Инструментальный и функциональный подходы к построению ИСБУ, их характеристика и анализ. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ) бухгалтера. Виды, состав функций и краткая характеристика АРМ бухгалтера по участкам учета. Информационные связи между участками учета. Модель системы счетов в бухгалтерских ИС. Модель организации синтетического учета, модель организации аналитического учета и организация связи синтетических и аналитических счетов. Технология автоматизированного ведения бухгалтерского учета. Организация налогового учета в бухгалтерских ИС.

*Информационные системы в страховых организациях.* Основные принципы построения ИС в страховых организациях. Функциональная структура информационных систем обработки экономической информации страховых организаций. Состав задач, программное и технологическое обеспечение их реализации. Специализированные программные продукты автоматизации основных видов страховой деятельности.

*Информационные системы в кредитных организациях.* Автоматизированная банковская система, ее классификация, структура, основные принципы создания. Автоматизация учетно-операционной работы банка. Задачи комплекса «Операционный день банка» и его связь с другими подсистемами АБС. Автоматизация межбанковских расчетов, кредитных операций, депозитарного комплекса. Банковская аналитическая система.

*Информационные системы в налоговых органах.* Информатизация налоговых органов РФ. Цели и задачи информатизации налоговой системы. Структура системы управления налогообложением в РФ. Задачи и функции ИС федерального, регионального и территориального уровней. Технология взаимодействия ИС различных уровней. Основные требования к налоговым ИС. Технология создания налоговых ИС. Методология разработки ИС налоговых органов. Создание и функционирование информационного хранилища данных. Использование современных средств проектирования налоговых ИС. Использование современных методов и моделей в налогообложении. Интеллектуальные информационные системы в деятельности налоговых органов. Использование нейросетевых технологий для организации контрольной деятельности территориальных налоговых органов.

### **4.3 Планы семинарских занятий (лабораторных работ)**

#### **Тема 1. Прикладные задачи линейной алгебры, математического анализа и статистики**

Форма проведения семинара – мозговой штурм.

1. Операции над векторами. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость, базис и ранг системы векторов. Координаты вектора. Транспонирование и умножение матриц. Обратные матрицы. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Системы алгебраических уравнений в задаче прогноза выпуска продукции, модели Леонтьева многоотраслевой экономики и в линейной модели торговли.

2. Множества и операции над ними. Функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Экстремумы функций. Предельные показатели в микроэкономике. Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятия. Закон убывающей эффективности производства.

3. Ряд Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье. Предел, непрерывность и дифференцирование функций нескольких переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Задача ценовой дискриминации. Оптимизации спроса.

4. 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.

5. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Функциональная и статистическая корреляция зависимости. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Основные аспекты множественной регрессии. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Математико-статистический инструментарий эконометрики. Анализ временных рядов, как одна из основных задач эконометрики.

### **Литература**

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

#### **Тема 2. Системный анализ, оптимизационные модели экономики и принятие решений**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Классическая постановка задачи оптимизации. Задача линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

2. Транспортная задача. Транспортная задача в сетевой постановке. Транспортная задача с промежуточным складированием и переработкой.

3. Многокритериальная оптимизация.

4. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. Задача оптимального распределения капиталовложений.

5. Методы принятия решений. Максимальный критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

6. Построение моделей в системе GAMS (General Algebraic Modeling System)

### Литература

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

### Тема 3. Математические модели микро- и макроэкономики

#### Занятие 1

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Потребительские предпочтения. Кривые безразличия. Предельная норма замещения благ. Функция полезности и её свойства. Бюджетное ограничение. Равновесие потребителя. Реакция потребителя на изменение цен и дохода.

2. 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.

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

4. Модель поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции. Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции. Монополия и монополия. Конкуренция среди немногих. Олигополия. Модели дуополии.

5. Модель общего экономического равновесия Вальраса. Оптимальность по Парето равновесия Вальраса. Функция общественного благосостояния.

6. Односекторная модель экономической динамики Солоу. Предложение товаров и производственная функция. Функция потребления и тождество национальных счетов.

7. Статическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых материальных затрат. Мультипликатор Леонтьева (матрица коэффициентов полных материальных затрат). Коэффициенты прямых затрат труда. Баланс трудовых ресурсов. Статическая модель межотраслевого баланса, расширенная балансом труда. Статическая модель межотраслевого баланса, расширенная балансом основных производственных фондов.

8. Динамическая модель межотраслевого баланса. Открытая и замкнутая динамические модели. Сбалансированная траектория развития экономики в линейной модели с продуктивной матрицей коэффициентов прямых материальных затрат.

#### Занятие 2

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Моделирование процессов на финансовом рынке. Показатели эффективности финансовых инструментов и способы их количественного описания. Прогноз динамики финансовых индексов. Способы моделирования эффективных решений.

2. Определение наращенной суммы и современной стоимости аннуитета постнумерандо и пренумерандо. Определение наращенной суммы и современной стоимости  $p$  – срочных и  $m$  –

срочных рент. Определение наращенной суммы и современной стоимости двустороннего потока платежей.

3. Классификация облигаций по способу выплаты дохода. Оценка облигаций и расчет полной доходности. Модели оценки привилегированных акций. Модели оценки обыкновенных акций.

4. Модель Марковица. Зависимость «риск-доходность» для рискованного портфеля. Модель Тобина. Зависимость «риск-доходность» для комбинированного портфеля.

5. Методы моделирования неопределенности и риска экономической деятельности. Риски, связанные с изменением процентной ставки и валютного курса. Инфляционный риск. Политический риск. Несистематический риск. Отраслевые, деловые, финансовые риски. Показатели, используемые для измерения риска. Внутренняя и внешняя доходность. Внутренний и внешний риск.

6. Основы технического анализа. Японские свечи. Аналитические инструменты отслеживания тенденций развития фондового рынка.

7. Работа в системе QUIK FINAM.

8. Общие принципы построения моделей расчета себестоимости страховой услуги – модели индивидуального и коллективного рисков, динамические модели разорения. Моделирование условий разделения риска с его субъектом и перестраховочной компанией.

9. Оценка инвестиционных проектов с применением инструментального средства Project Expert.

### **Литература**

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

### **Тема 4. Специальные задачи исследования операций и имитационное моделирование**

#### **Занятие 1**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Системы массового обслуживания.
2. Моделирование систем массового обслуживания в пакете MatLab / Simulink.
3. Модели сетевого планирования и управления.
4. Модели управления запасами.

#### **Занятие 2**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Дискретно-событийное имитационное моделирование. Моделирование дискретно-событийных систем на языке GPSS.
2. Системная динамика. Моделирование динамических систем в пакете AnyLogic.
3. Агентное моделирование и многоагентные системы. Моделирование многоагентных систем в среде AnyLogic.

### **Литература**

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

## **Тема 5. Базы данных, разработка и проектирование информационных систем**

### **Занятие 1**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Программирование на языке высокого уровня Java.
2. Разработка приложений на языке высокого уровня Java.

### **Занятие 2**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Проектирование и разработка базы данных предметной области в среде MS Access.
2. Этапы проектирования информационной системы.

### **Литература**

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.
2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

## **Тема 6. Вычислительные системы, компьютерные сети и защита информации**

### **Занятие 1**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. ЭВМ и периферийные устройства.
2. Операционная система Linux.
3. Операционная система Android. Мобильные платформы.
4. Компьютерные сети. Передача информации по компьютерным сетям.
5. Поиск информации в сети Интернет.

### **Занятие 2**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Защита информации в корпоративных сетях.
2. Понятие и классификация вирусов. Антивирусное программное обеспечение. Защита информации в компьютерных сетях. Системы Firewall.

### **Литература**

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.
2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

## **Тема 7. Информационные системы и технологии в экономике**

### **Занятие 1**

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Системы поддержки принятия решений.
2. Методы интеллектуального анализа данных. OLAP-кубы и хранилища данных. Работа в системе Deductor Studio.
3. Информационные системы бухгалтерского учета. Работа в системе 1С: Предприятие.

## Занятие 2

Форма проведения семинара – дискуссия.

1. Информационные системы в страховых организациях.
2. Информационные системы в банковском деле. Автоматизированные банковские системы.
3. Информационные системы в налоговых органах.
4. Информационные системы в логистических и торговых компаниях. Работа в системе 1С: Торговля и склад.

### Литература

1. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

2. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

## 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

5.1 Самостоятельная работа, наряду с лекционным курсом и практическими занятиями, является неотъемлемой частью изучения дисциплины.

5.2 Содержание самостоятельной работы аспирантов:

Раздел, тема дисциплины	Форма самостоятельной работы	Форма контроля	Ссылка на методические рекомендации
<b>Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ</b>			
Прикладные задачи линейной алгебры, математического анализа и статистики	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы
Системный анализ, оптимизационные модели экономики и принятие решений	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы

Математические модели микро- и макроэкономики	<p>1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;</p> <p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p> <p>3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам; исследовательская работа и подготовка тезисов на научные конференции.</p>	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы
Специальные задачи исследования операций и имитационное моделирование	<p>1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;</p> <p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p> <p>3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;</p>	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы
<b>Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ</b>			
Базы данных, разработка и проектирование информационных систем	<p>1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;</p> <p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p> <p>3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;</p>	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы
Вычислительные системы, компьютерные сети и защита информации	<p>1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;</p> <p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p>	Самоконтроль	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная;

	3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;		интернет-ресурсы
Информационные системы и технологии в экономике	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;	Самоконтроль, Выполнение контрольной работы	Методические указания по выполнению самостоятельной работы для аспирантов (приложение к программе); литература: основная, дополнительная; интернет-ресурсы

### 5.3 Перечень учебно-методических материалов для самостоятельной работы аспирантов.

Организация самостоятельной работы аспирантов осуществляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению самостоятельной работы для аспирантов.

Для самостоятельной подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации аспиранты могут воспользоваться электронной библиотекой университета <http://lib.usue.ru/>, а также могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться услугами читального зала.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Орлова, И.В. Экономико-математическое моделирование [Текст] : Практическое пособие по решению задач в Excel и R : Практическое пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 3. - Москва : Вузовский учебник, 2020. - 190 с. <http://znanium.com/catalog/document?id=347314>

2. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы в примерах и задачах [Текст] : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва : Вузовский учебник, 2019. - 416 с. <http://znanium.com/catalog/document?id=359350>

3. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : Учебник / Новосибирский национальный исследовательский государственный университет ; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. - 7. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 398 с. <http://znanium.com/go.php?id=1091193>

4. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2016. - 140 с. <http://znanium.com/go.php?id=546672>

5. Гармаш, А. Н. Математические методы в управлении [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Математические методы в экономике» / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. - 272 с. <http://znanium.com/go.php?id=242620>

6. Математические и инструментальные методы экономики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Приклад. информатика" и экономическим специальностям / [П. В. Акинин [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014. - 229 с.

7. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / П. Б. Хорев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям / И. В. Орлова, В. А. Половников ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузский учебник: ИНФРА-М, 2014. - 389 с. <http://znanium.com/go.php?id=424033>

2. 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 [и др.] ; под ред. В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. <http://znanium.com/go.php?id=391871>

3. Кислицын, Евгений Витальевич. Основы компьютерного имитационного моделирования [Текст] : учебное пособие / Е. В. Кислицын, В. К. Першин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. - Екатеринбург : [Издательство УрГЭУ], 2014. - 221 с.

4. Кочкина, Елена Михайловна. Экономико-математические методы и модели : учеб. пособие / Е. М. Кочкина, Е. В. Радковская ; [отв. за вып. В. Ж. Дубровский] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т, Ин-т непрерыв. образования, Фак. сокр. подгот. - Екатеринбург : [Издательство УрГЭУ], 2010. - 159 с.

5. Лычкина, Наталья Николаевна. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 080101 "Прикладная информатика в управлении" / Н. Н. Лычкина. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 254 с.

6. Орлова, Ирина Владленовна. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и др. экон. специальностям / И. В. Орлова, В. А. Половников. - Москва : Вузский учебник, 2009. - 364 с.

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.appliedinformatics.ru> – Журнал «Прикладная информатика».
2. <http://ecsocman.hse.ru/> - Журнал «Экономика и математические методы»
3. [www.hse.ru/org/hse/wp/](http://www.hse.ru/org/hse/wp/) - Препринты Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
4. [www.hse.ru/science/journals/](http://www.hse.ru/science/journals/) - Журналы Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
5. [www.innovbusiness.ru](http://www.innovbusiness.ru) – Информационный ресурс «Инновации и предпринимательство».
6. [www.itportal.ru](http://www.itportal.ru) – Портал «Инновации и технологии».
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Российская государственная библиотека (РГБ): [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
9. Российская национальная библиотека (РНБ): [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
10. Сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>
11. Справочная правовая система «Консультант-Плюс»: <http://www.consultant.ru/>
12. ЭБС Znanium: <https://znanium.com/>
13. ЭБС издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
14. ЭБС издательства Юрайт <https://urait.ru/>
15. Электронная библиотека «Grebennikon» <http://grebennikon.ru/>
16. СПАРК. Система профессионального анализа рынков и компаний <http://www.spark-interfax.ru/>
17. Полнотекстовые ресурсы ИБК УрГЭУ <http://lib.usue.ru/>

#### **6.4. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при освоении дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины, аспирант использует следующие программные средства:

##### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

##### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочная правовая система Консультант плюс

Справочная правовая система ГАРАНТ

Справочная поисковая система РосБизнесКонсалтинг

#### **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы. Обучающиеся имеют возможность использовать ресурсы научной библиотеки университета. Обучающимся предоставляется выход в сеть Интернет. Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории с мультимедийным оборудованием.

#### **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости (по заявлению аспиранта) университет обеспечивает следующие условия:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта университета в сети «Интернет» для слабовидящих;

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (в том числе шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию университета;

2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определяются с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, доступ и возможность пребывания в учебных и иных помещениях, столовых, туалетных и других помещениях университета (наличие пандусов, поручней,

расширенных дверных проемов, лифтов, специальных кресел и других приспособлений).

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии:

- со ст.79 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с п. 24 Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122);
- с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05 вн).

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. Описание показателей, шкала оценивания и критерии оценивания аспиранта**

Аттестация аспиранта по дисциплине проводится по уровню достигнутого результата по всем контрольно-обучающим мероприятиям и оценивается с учетом общего количества полученных баллов за текущую и промежуточную аттестацию.

Промежуточная аттестация по итогам освоения специальной дисциплины (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) в **3 семестре** проводится в форме *зачета*, в **4 семестре** проводится в форме *кандидатского экзамена*.

### **Критерии оценивания ответа аспиранта на зачете**

<b>№</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Балл зачета</b>
1.	Аспирант: - прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.	«Зачтено»
2.	Аспирант: - не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки; - не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем; - не имеет целостного представления о структуре и взаимосвязях рассматриваемого вопроса (дисциплины). Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.	«Не зачтено»

### **Итоговая оценка в % от максимальной суммы баллов:**

0-50 % – Незачет

51-100 % – Зачет

## Критерии оценивания ответа аспиранта на экзамене (кандидатском)

№	Критерии оценивания	Балл экзамена
1.	Оценки <i>"отлично"</i> заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Отлично
2.	Оценки <i>"хорошо"</i> заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка <i>"хорошо"</i> выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
3.	Оценки <i>"удовлетворительно"</i> заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка <i>"удовлетворительно"</i> выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
4.	Оценка <i>"неудовлетворительно"</i> выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка <i>"неудовлетворительно"</i> ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно

### Итоговая оценка в % от максимальной суммы баллов:

0-50 % – неудовлетворительно

51-69 % – удовлетворительно

70-84 % – хорошо

85-100 % - отлично

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### Методическое обеспечение текущей аттестации

1. Дискуссия проводится на семинарских занятиях по вопросам, сформулированным к каждой теме.

2. Каждый аспирант должен подготовить реферат по изучаемой теме дисциплины, который проходит публичное слушание и защиту на семинарском занятии. Рефераты готовятся с использованием критического подхода к рассматриваемому вопросу, систематизацией аналитических данных в целях выявления сложившихся тенденций и наиболее актуальных проблем по выбранной тематике кандидатской диссертации.

## Методическое обеспечение промежуточной аттестации

Задание для *зачета* включает в себя два теоретических вопроса.

### Вопросы к зачету по специальной дисциплине (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике):

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Основные положения векторной и матричной алгебры.
3. Системы линейных алгебраических уравнений в задаче прогноза выпуска продукции, модели Леонтьева многоотраслевой экономики и в линейной модели торговли.
4. Предельные показатели в микроэкономике. Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятия. Закон убывающей эффективности производства.
5. Экономические приложения интегрального исчисления.
6. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Задача ценовой дискриминации. Оптимизация спроса.
7. Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса. Задача Коши.
8. Классическая постановка задачи оптимизации.
9. Многокритериальная оптимизация. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
10. Общая постановка задачи линейного программирования и методы решения задач. Двойственная задача линейного программирования.
11. Транспортная задача: постановка задачи и методы решения. Модификации транспортной задачи.
12. Постановка задачи нелинейного программирования. Динамическое программирование.
13. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
14. Проверка статистических гипотез: методы, критерии.
15. Корреляционный анализ.
16. Линейная и нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
17. Временные ряды.
18. Определение системы, ее свойства и классификация.
19. Этапы проведения системного анализа.
20. Общая постановка задачи оптимального управления.
21. Классификация и кодирование информации.
22. Задача оптимизации выпуска продукции. Двойственность и условия ценообразования. Линейная производственная функция и эффективность использования запасов в производстве. Эквивалентная замена ресурсов.
23. Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования. Теорема Куна-Такера.
24. Модели поведения потребителей. Функция полезности и кривые безразличия. Уравнение Слуцкого.
25. Модели производственных процессов. Неоклассическая производственная функция и ее свойства.
26. Модели производственных издержек. Функция затрат, ее свойства. Эластичность затрат по выпуску.
27. Модели поведения фирм в условиях конкуренции. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия и олигополия.
28. Модель общего экономического равновесия Вальраса.
29. Модель общего экономического равновесия в долгосрочном периоде.
30. Односекторная модель экономической динамики Солоу.

31. Статическая модель межотраслевого баланса.
32. Динамическая модель межотраслевого баланса.
33. Магистральная модель накопления основных производственных фондов в конце планового периода. Модель фон Неймана расширяющейся экономики.
34. Системы массового обслуживания: понятие, структура и классификация.
35. Показатели эффективности финансовых инструментов и способы их количественного описания. Прогноз динамики финансовых индексов.
36. Количественный анализ потока платежей.
37. Количественный анализ основных финансовых инструментов.
38. Модель Марковица. Зависимость «риск-доходность» для рискового портфеля. Модель Тобина. Зависимость «риск-доходность» для комбинированного портфеля.
39. Методы математического моделирования рискованных ситуаций.
40. Страховые риски.
41. Технический и фундаментальный анализ на рынке ценных бумаг.
42. Актуарные расчеты: предмет, цели и общие принципы расчетов.
43. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр и пути их решения. Теорема фон Неймана о существовании решения в смешанных стратегиях.
44. Максиминовый критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.
45. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.
46. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.
47. Понятие сетевой модели и схема ее построения. Методы CPM и PERT.
48. Основные положения имитационного моделирования. Этапы построения имитационной модели. Парадигмы имитационного моделирования.

Задание для экзамена включает в себя три теоретических вопроса.

**Вопросы к кандидатскому экзамену по специальной дисциплине (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике):**

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Основные положения векторной и матричной алгебры.
3. Системы линейных алгебраических уравнений в задаче прогноза выпуска продукции, модели Леонтьева многоотраслевой экономики и в линейной модели торговли.
4. Предельные показатели в микроэкономике. Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятия. Закон убывающей эффективности производства.
5. Экономические приложения интегрального исчисления.
6. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Задача ценовой дискриминации. Оптимизация спроса.
7. Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса. Задача Коши.
8. Классическая постановка задачи оптимизации.
9. Многокритериальная оптимизация. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
10. Общая постановка задачи линейного программирования и методы решения задач. Двойственная задача линейного программирования.
11. Транспортная задача: постановка задачи и методы решения. Модификации транспортной задачи.
12. Постановка задачи нелинейного программирования. Динамическое программирование.
13. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

14. Проверка статистических гипотез: методы, критерии.
15. Корреляционный анализ.
16. Линейная и нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
17. Временные ряды.
18. Определение системы, ее свойства и классификация.
19. Этапы проведения системного анализа.
20. Общая постановка задачи оптимального управления.
21. Классификация и кодирование информации.
22. Задача оптимизации выпуска продукции. Двойственность и условия ценообразования.

Линейная производственная функция и эффективность использования запасов в производстве. Эквивалентная замена ресурсов.

23. Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования. Теорема Куна-Такера.

24. Модели поведения потребителей. Функция полезности и кривые безразличия. Уравнение Слуцкого.

25. Модели производственных процессов. Неоклассическая производственная функция и ее свойства.

26. Модели производственных издержек. Функция затрат, ее свойства. Эластичность затрат по выпуску.

27. Модели поведения фирм в условиях конкуренции. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия и олигополия.

28. Модель общего экономического равновесия Вальраса.

29. Модель общего экономического равновесия в долгосрочном периоде.

30. Односекторная модель экономической динамики Солоу.

31. Статическая модель межотраслевого баланса.

32. Динамическая модель межотраслевого баланса.

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

34. Системы массового обслуживания: понятие, структура и классификация.

35. Показатели эффективности финансовых инструментов и способы их количественного описания. Прогноз динамики финансовых индексов.

36. Количественный анализ потока платежей.

37. Количественный анализ основных финансовых инструментов.

38. Модель Марковица. Зависимость «риск-доходность» для рискованного портфеля. Модель Тобина. Зависимость «риск-доходность» для комбинированного портфеля.

39. Методы математического моделирования рискованных ситуаций.

40. Страховые риски.

41. Технический и фундаментальный анализ на рынке ценных бумаг.

42. Актуарные расчеты: предмет, цели и общие принципы расчетов.

43. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр и пути их решения. Теорема фон Неймана о существовании решения в смешанных стратегиях.

44. Максиминый критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

45. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

46. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

47. Понятие сетевой модели и схема ее построения. Методы CPM и PERT.

48. Основные положения имитационного моделирования. Этапы построения имитационной модели. Парадигмы имитационного моделирования.

49. Классификация и кодирование информации.

50. Состав и структура информационной системы. Классификация информационных систем.
51. Жизненный цикл информационной системы. Состав и содержание проектных работ на различных стадиях жизненного цикла.
52. Интеллектуальные информационные системы: основные положения и направления развития. Модели представления знаний.
53. Информационные ресурсы и экономика.
54. Сетевые адаптеры, кабели и коммуникационные устройства компьютерных сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов.
55. Рынок и крупнейшие производители ПО. Системное и прикладное ПО. Программные средства и программные продукты.
56. Коммерческое, условно-бесплатное и свободно распространяемое программное обеспечение. Retail, OEM, Trial, демо- и бета-версии программных продуктов.
57. Назначение и основные функции операционных систем.
58. Интегрированные офисные пакеты программ и их комплектация.
59. Системы ERP/MRP, управления персоналом, управления документооборотом, описания бизнес-процессов, управления взаимоотношениями с клиентами.
60. Основные элементы объектных моделей документов текстовых процессоров, электронных таблиц, HTML-документов. Средства автоматизации изменения содержания и форматирования электронных документов.
61. Визуальное и объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Объектно-ориентированные языки программирования.
62. Информационные объекты. Нормализация отношений. Модель данных (инфологическая модель). Виды моделей.
63. Системы управления базами данных (СУБД) и их основные функции.
64. Понятие транзакции. Системы обработки транзакций в режиме реального времени. Языки запросов и хранимые процедуры.
65. Хранилища и витрины данных. Модели аналитической обработки данных в СУБД. Средства извлечения знаний.
66. Диаграммы «сущность – связь».
67. Методологии Йордана/Де Марко и Гейна-Сарсона. SADT - технология структурного анализа и проектирования. Сравнительный анализ SADT - моделей и потоковых моделей.
68. Методология SSADM. Методологии, ориентированные на данные. Основные этапы подхода Мартина.
69. Структурный анализ систем средствами IDEF - технологии.
70. Структурный анализ систем. Понятие структурного анализа.
71. Диаграммы потоков данных. Словарь данных. Методы задания спецификаций процессов.
72. Классификация структурных методологий. Стандарт IDEFO.
73. Топология сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов.
74. Особенности аппаратного и программного обеспечения серверов и рабочих станций. Функции серверного и клиентского ПО. Сетевые ОС.
75. SQL-серверы. Понятие и способы блокировки данных. Назначение и основные функции ПО промежуточного уровня.
76. Способы подключения к сети. Используемые протоколы и принципы адресации. Основные виды клиентского и серверного программного обеспечения, используемого в Интернет.
77. Языки разметки данных HTML и XML. Языки описания сценариев.
78. Платежные системы и электронный бизнес в Интернет.
79. Понятие и классификация вирусов. Антивирусное программное обеспечение. Защита информации в компьютерных сетях. Системы Firewall.
80. Системы автоматизированного проектирования. CASE-технологии.
81. Системы поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных.

82. Информационные системы бухгалтерского учета.
83. Информационные системы, используемые в страховых организациях.
84. Автоматизированные банковские системы.
85. Информационные системы, используемые в налоговых органах.
86. Основные понятия информационной безопасности. Универсальные методы защиты информационных систем.
87. Электронная цифровая подпись: понятие, принципы построения, алгоритмы расчета.

### Практико-ориентированное задание

Научная проблема диссертационного исследования. Методы и подходы к внедрению в образовательный процесс основных положений диссертационного исследования.

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Оценочное средство	Методические указания и рекомендации
Реферат	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.
Дискуссия по темам 1-7	Вопросы для собеседования содержатся в рабочей программе дисциплины, доступны аспирантам в любое время. Оценивается полнота и достоверность материала, использование дополнительных источников информации по данной теме, умение грамотно, логично, структурировано излагать свои мысли, умение корректно оппонировать собеседникам, делать выводы по результатам обсуждения.
Практико-ориентированное задание	Оценивается понимание проблемы, умение найти возможные пути решения, обосновать свою точку зрения, сделать выводы, обосновать.
Вопросы зачета	Предлагаются теоретические вопросы по дисциплине. Оценивается правильность воспроизведения знаний, умение логично обосновать точку зрения, владение навыками аргументации.
Вопросы экзамена	Предлагаются теоретические вопросы по дисциплине. Оценивается правильность воспроизведения знаний, умение логично обосновать точку зрения, владение навыками аргументации.

### Критерии оценивания рефератов

Параметры оценки	Критерии	Баллы				
		1	2	3	4	5
Структура	Реферат соответствует теме					
	Собственная точка зрения на проблему					
Логика и аргументация изложения материала	Раскрытие актуальности выбранной темы					
	Аргументы логически структурированы					
	Факты представлены точно					
	Строгий критический анализ ключевых понятий (концепций)					
	Наличие конкретных примеров					
Новизна	Оригинально и творчески					
Стиль	Концентрированный текст					
Оформление	Разумный объем					
Источники	Адекватное использование источников					

Визуальное сопровождение	Наличие презентации					
всего		max 50 баллов				
Зачет		Получено более 30 баллов				
Незачет		Получено менее 30 баллов				

### Критерии оценивания работы на семинарах

«зачтено»	Полностью усвоен учебный материал; обучающийся проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### РЕФЕРАТЫ

#### Тематика рефератов

1. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат. Структурная форма линейной модели баланса межотраслевых материально-вещественных связей.
2. Моделирование сферы потребления. Потребительские предпочтения
3. Моделирование производственных процессов.
4. Моделирование производственных издержек.
5. Моделирование процессов на финансовом рынке.
6. Методы математического моделирования рискованных ситуаций.
7. Моделирование процессов социального обеспечения.
8. Моделирование систем массового обслуживания
9. Имитационное моделирование
10. Программное обеспечение корпоративных систем
11. Языки и системы программирования
12. Информационные системы в налоговых органах.

### ДИСКУССИЯ

#### Собеседование и дискуссия по вопросам семинарских занятий:

- Тема 1. Прикладные задачи линейной алгебры, математического анализа и статистики  
Тема 2. Системный анализ, оптимизационные модели экономики и принятие решений  
Тема 3. Математические модели микро- и макроэкономики  
Тема 4. Специальные задачи исследования операций и имитационное моделирование  
Тема 5. Базы данных, разработка и проектирование информационных систем  
Тема 6. Вычислительные системы, компьютерные сети и защита информации  
Тема 7. Информационные системы и технологии в экономике.