

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Цветлюк Лариса Сергеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.05.2024 12:44:24

Уникальный программный ключ:

e4e919f04dc802624637575c97796a744138b172b88dd38f9301d8c2340974f9

Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Институт непрерывного образования»

Рассмотрено  
на заседании кафедры экономики и управления  
Зав. кафедрой



Бодрова Е.Е.  
27 апреля 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор АНО ВО «ИНО»

Цветлюк Л.С.  
27 апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы математического моделирования социально-экономических процессов**  
**для направления подготовки**  
**38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»,**  
**направленность (профиль) «Муниципальное управление»**

**Уровень бакалавриата**

**Квалификация выпускника**  
**Бакалавр**

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы  
доц., к.э.н. Бодрова Е.Е.

Москва, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» разработана Годуновым Д.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 **Государственное и муниципальное управление** (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 1016, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки «Государственное и муниципальное управление».

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	5
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения.....	7
3.2. Учебно-тематический план по очно-заочной форме обучения.....	7
3.3. Учебно-тематический план по заочной форме обучения.....	7
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	8
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	11
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине....	11
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	13
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	14
5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..	15
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	21
6. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения учебной дисциплины.....	22
6.1. Основная литература.....	22
6.2. Дополнительная литература.....	22
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины.....	22
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	23
9. Программное обеспечение информационно- коммуникационных технологий.....	23
9.1. Информационные технологии.....	24
9.2. Программное обеспечение.....	24
9.3. Информационно-справочные системы.....	24
10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине .....	24
11. Образовательные технологии.....	25

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в формировании у студентов знаний о методах экономико-математического моделирования, определения научно-обоснованных рекомендаций о путях, средствах и методах повышения действенности и эффективности экономических процессов.

#### Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- овладеть основными понятиями современной экономической теории с точки зрения возможности моделирования социально-экономических процессов;
- выработать практические навыки построения и анализа теоретических моделей и их приложений в условиях рыночной экономики;
- освоить основные прикладные модели, описывающие функционирование моделируемых систем в различных областях человеческой деятельности;

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина является обязательным элементом вариативной части Блока 1 ОПОП ВО.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующей компетенцией: ПК-1

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения профессиональных компетенций
ПК-1.	Способен мыслить системно, разрабатывать стратегии на основе количественного и качественного анализа статистических и экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей	ПК-1.1. Обладает системным мышлением. ПК-1.2. Владеет навыками анализа статистических и экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей ПК-1.3. Владеет навыками стратегического планирования

**2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

***Очная форма обучения***

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
В том числе:		
Учебные занятия лекционного типа	16	16
Практические занятия	34	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
В том числе:		
Самоподготовка	40	
Рефераты/доклады	25	
Тестирование	25	
<b>Контроль: вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>	<b>4</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость учебной дисциплины з.е./ч</b>	<b>4/144</b>	

***Очно-заочная форма обучения***

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
В том числе:		
Учебные занятия лекционного типа	16	16
Практические занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
В том числе:		
Самоподготовка	46	
Рефераты/доклады	25	
Тестирование	25	
<b>Контроль: вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>	<b>4</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость учебной дисциплины з.е./ч</b>	<b>4/144</b>	

***Заочная форма обучения***

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
В том числе:		
Учебные занятия лекционного типа	8	8
Практические занятия (с использованием деловых игр)	12	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
В том числе:		
Самоподготовка	50	50
Рефераты/доклады	35	35
Тестирование	35	35

<b>Контроль: вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>	<b>4</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость учебной дисциплины з.е./ч</b>	<b>4/144</b>	

### 3. Содержание учебной дисциплины

#### 3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 50 ч.

Объем самостоятельной работы –90 ч

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины		
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины		Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Доклады/рефераты	Тестирование	
1	Введение в математические модели изучения социально-экономических явлений	36	22	12	4	8	+	+	
2	Математические модели в микроэкономике	36	23	13	4	9	+	+	
3	Математические модели в макроэкономике	36	23	13	4	9	+	+	
4	Математические модели принятия экономических решений в условиях неопределенности	36	22	12	4	8	+	+	
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>144</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>34</b>			<b>4</b>

### 3.2. Учебно-тематический план по очно-заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 44 ч.

Объем самостоятельной работы – 96 ч.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины		
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины		Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Доклады/рефераты	Тестирование	
1	Введение в математические модели изучения социально-экономических явлений	36	24	11	4	7	+	+	
2	Математические модели в микроэкономике	36	24	11	4	7	+	+	
3	Математические модели в макроэкономике	36	24	11	4	7	+	+	
4	Математические модели принятия экономических решений в условиях неопределенности	36	24	11	4	7	+	+	
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>144</b>	<b>96</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>28</b>			<b>4</b>

### 3.3. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 20 ч.

Объем самостоятельной работы – 120 ч.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины		
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины		Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Доклады/рефераты	Тестирование	
1	Введение в математические модели изучения социально-экономических явлений	36	30	5	2	3	+	+	
2	Математические модели в микроэкономике	36	30	5	2	3	+	+	
3	Математические модели в макроэкономике	36	30	5	2	3	+	+	
4	Математические модели принятия экономических решений в условиях неопределенности	36	30	5	2	3	+	+	
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>144</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>4</b>

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### Тема 1. Введение в математические модели изучения экономических явлений

**Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины.** Экономика как система общественных отношений. Понятие социально-экономической системы; экономика как система общественных отношений, измеряемых стоимостными показателями; соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.

Родоначальники формализованного описания экономики: А. Смит, Ф. Кенэ, А. Курно, К. Маркс, Л. Вальрас; взаимосвязь, взаимозависимость и иерархия проблем различного уровня в процессе производства; качественная и количественная оценка возникающих связей; основные классы экономико-математических моделей, описывающих экономические связи между различными агентами социально-экономической системы; примеры взаимосвязанных технологических, организационных и экономических типов проблем: понятие экономической безопасности, планирование



размещения предприятий отрасли на долгосрочную перспективу, принципы построения системы Контроллинга Корпорации.

Общее понятие о экономико-математических моделях: модели воспроизводства капитала; модели леонтьевского типа (В. Леонтьев, Дж. фон Нейман, Д. Гейл, М. Моришима,); классические модели экономического равновесия (Л. Вальрас, К. Эрроу, Ж. Дебре); модели государственного регулирования экономики: кейнсианские модели, монетаристские модели; модели эндогенно-инвестиционного управления экономикой; модели, основанные на микродинамическом подходе моделирования экономики; модели коллективного поведения в экономических процессах; моделирование экономических укладов.

Целевой подход при изучении социально-экономических систем. Основные понятия целевого подхода при исследовании социально-экономической системы: цель, задача, проект, проблема; понятие структуризации проблемы: структура проблемы и ее основные логические элементы, классификация проблем, примеры структуризации проблем принятия экономических решений.

Классификация целей по признакам: функциональной направленности, временной области, месту в иерархии целей, характеристикам предметной области. Понятие графа целей, принципы построения дерева целей, примеры.

Критерии эффективности управления социально-экономических систем. Единицы измерения целей, понятие экономического критерия эффективности, критерии достижения целей, экономические критерии: продуктивность, экономичность, эффективность, качество, прибыльность, производительность, качество жизни, макроэкономические показатели.

Системный подход при изучении социально-экономических систем. Основные понятия системного подхода при исследовании социально-экономической системы: система, внешняя среда, сложная система и ее свойства, принципы системного анализа сложных систем; основные компоненты социально-экономической системы.

Система принятия экономических решений. Фазы процесса принятия экономических решений и их характеристика: выявление проблемы, постановка проблемы, поиск решения проблемы, принятие решения, исполнение решения, оценка выполненного решения.

Сущность процесса моделирования. Понятие модели и моделирования; этапы процесса моделирования: построение модели, изучение модели, перенос знаний с модели на оригинал, применение модели; основные типы моделей социально-экономических систем: макро и микроэкономика, классификация экономико-математических моделей. Классификация математических моделей.

Материальные и идеальные модели; структурные и функциональные модели; другие признаки классификации моделей. Примеры моделей различных типов.

Построение математических моделей. Этапы построения и исследования математических моделей; экзогенные и эндогенные переменные, переменные управления, активные средства; примеры построения математических моделей.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Экономика как система общественных отношений
2. Родоначальники формализованного описания экономики
3. Общее понятие об экономико-математических моделях.

4. Целевой подход при изучении социально-экономических систем.
5. Системный подход при изучении социально-экономических систем.
6. Сущность процесса моделирования.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** проверка ответов на вопросы самоподготовки.

## **Тема 2. Математические модели в микроэкономике**

### **Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины.**

Математические модели анализа бизнес-процессов фирмы. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта: рынок ресурсов, технология производства, рынок сбыта. Описание основных бизнес-процессов микроэкономических объектов: задача оптимального планирования, задача о выпуске комплектной продукции, задача о диете, задача о раскрое, транспортная задача.

Общая теория линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения (допустимые решения, допустимое множество, оптимальные решения). Основные элементы ЗЛП. Формы записи задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования. Основные свойства задачи линейного программирования. Выпуклые многогранные множества и множество допустимых решений: крайняя точка (вершина) множества, выпуклость множества решений задачи линейного программирования. Опорное (базисное) решение задачи линейного программирования. Вырожденность. Связь между опорными решениями и крайними точками допустимого множества. Теоремы о необходимом и достаточном признаке крайней точки. Теорема о достижении оптимального решения задачи линейного программирования в крайней точке (в случае не единственности в любой выпуклой линейной комбинации крайних точек).

Проблема решения задач линейного программирования, симплексный метод. Основы симплексного метода. Алгебра симплексного метода. Общая характеристика симплексного метода как метода направленного перебора опорных планов задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Построение опорного плана. Процедура перехода от одного опорного плана к другому опорному плану задачи линейного программирования. Симплексная таблица. Направленный переход к новому опорному плану задачи линейного программирования. Построение симплексной таблицы. Алгоритма симплексного метода. Вырожденность. Устранение закливания. Методы отыскания первоначального опорного плана задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса. Применение компьютеров для решения задач линейного программирования.

Теория двойственности и анализ чувствительности. Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения. Первая теорема двойственности (о существовании оптимальных решений пары двойственных задач). Вторая теорема двойственности (теорема равновесия). Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности. Объективно обусловленные оценки. Роль теории двойственности при анализе чувствительности. Приложения анализа чувствительности.

Методы целочисленного программирования и сетевого планирования. Задача о назначениях, задача коммивояжера. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Понятие

сетевого графика. Основные понятия и определения. Критический путь. Резервы времени выполнения работ.

Методы динамического программирования. Задача о рюкзаке. Рекуррентные соотношения Беллмана.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Математические модели анализа бизнес-процессов фирмы.
2. Общая теория линейного программирования.
3. Проблема решения задач линейного программирования, симплексный метод.
4. Теория двойственности и анализ чувствительности.
5. Методы целочисленного программирования и сетевого планирования.
6. Методы динамического программирования.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** проверка ответов на вопросы самоподготовки.

### **Тема 3. Математические модели в макроэкономике.**

**Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины.** Модель Леонтьева. Общая схема модели межотраслевого баланса; основные предположения модели Леонтьева, модель национальной экономики, модель международного обмена. Понятие продуктивности модели Леонтьева, экономическое содержание продуктивности модели, коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат. Коэффициенты трудовых затрат, лимит по использованию трудовых ресурсов, задача оптимизации национальной экономики при ограниченных трудовых ресурсах.

Основы теории неотрицательных матриц. Основные математические определения и утверждения теории неотрицательных матриц и их интерпретация: Собственные значения и собственные векторы матрицы Леонтьева. Теорема Фробениуса-Перрона, разложимость технологической матрицы, блоки стран мировой торговой системы.

Моделирование экономических отношений на языке теории графов. Понятие графа, вершины, дуги, путь, длина пути, ориентированный граф, знаковый граф, понятие импульсного процесса, сценарий развития импульсного процесса, управление импульсным процессом, критерии эффективности управления импульсным процессом. Отображение экономических показателей и связей между ними с помощью графов, интерпретация импульсного процесса на графах, примеры ЭММ на графах: программа 500 дней, «Киото протокол», «Модель развития региональной экономики».

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Модель Леонтьева.
2. Основы теории неотрицательных матриц.
3. Моделирование экономических отношений на языке теории графов.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** проверка ответов на вопросы самоподготовки.

### **Тема 4. Математические модели принятия экономических решений в условиях неопределенности**

**Перечень изучаемых элементов содержания учебной дисциплины.** Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов. Объективная неопределенность как результат самостоятельности и деловой активности экономических агентов. Основные типы неопределенности в экономике: вероятностная, игровая

рефлексивная. Недостаточная информированность как источник субъективной неопределенности. Рефлексия как источник субъективной неопределенности.

Субъекты действия в социально-экономической системе, контролируемые и неконтролируемые факторы модели, стратегии поведения субъектов, критерии эффективности субъектов действия.

Экономический способ формирования критериев, критические состояния объекта, последовательное достижение частных целей, логическое объединение критериев, обобщенное логическое объединение, случайное и неопределенное объединение, элементарные действия над целями, полнота системы элементарных действий над критериями.

Основы теории игр. Формальная модель конфликта, игроки и их функции выигрыша, коалиции действия, коалиции интересов, ходы и стратегии игроков, исход конфликта. Классификация игр; матричные игры: верхняя и нижняя цена игры, седловые точки, решение игры; существование седловой точки для выпукло-вогнутых игр; примеры матричных игр; имеющих седловые точки; доминирование стратегий; решение матричной игры в смешанных стратегиях; основная теорема матричных игр; сведение поиска решения матричной игры к решению задачи линейного программирования. Геометрическое решение матричных игр. Примеры применения теории игр в практике принятия экономических решений.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
2. Субъекты действия в социально-экономической системе.
3. Экономический способ формирования критериев.
4. Основы теории игр.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** проверка ответов на вопросы самоподготовки.

### **5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

#### **5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является зачет с оценкой (7/8 семестр), который проводится в **устной** форме.

#### **5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Код компетенции	Содержание компетенции	Компоненты компетенции, степень их освоения	Индикаторы достижения профессиональных компетенций	Результаты обучения
ПК-1.	Способен мыслить системно, разрабатывать стратегии на основе количественного и качественного	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция	ПК-1.1. Обладает системным мышлением. ПК-1.2. Владеет навыками анализа статистических и	Знать: стратегического планирования  Уметь: разрабатывать

	анализа статистических и экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей	реализуется частично	экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей ПК-1.3. Владеет навыками стратегического планирования	стратегии на основе количественного и качественного анализа статистических и экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей  Владеть: навыками анализа статистических и экспертных данных и научно-обоснованных прогнозов социально-экономического развития с учетом рисков и новых возможностей
--	---	----------------------	--	--

**5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Инструмент, оценивающий сформированность компетенции</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>
ПК-1	<p>Этап формирования знаниевой основы компетенций (этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции)</p> <p>Лекционные и практические занятия по темам:</p> <p>Тема 1. Управленческое решение: понятие, виды, предъявляемые требования</p> <p>Тема 2. Выработка и оптимизация управленческих решений</p> <p>Тема 3. Организация исполнения управленческих решений</p> <p>Тема 4. Контроль исполнения управленческих решений</p>	<p>Реферат*</p> <p>Доклад*</p> <p>Тестирование*</p> <p>Практическое задание*</p> <p>Зачет с оценкой*</p>	<p>А) полностью сформирована - 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована - 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована- 2 и менее баллов</p>

**\*Характеристики инструментов (средств), оценивающих сформированность компетенции:**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, 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. В реферате должна быть раскрыта тема, структура должна соответствовать теме и быть отражена в оглавлении, размер работы – 10-15 стр. печатного текста (список литературы и приложения в объем не входят), снабженного сносками и списком использованной литературы. Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает цель и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части (может состоять из 2-3 параграфов) подробно раскрывается содержание вопросов темы. В заключении должны быть кратко сформулированы полученные результаты исследования, приведены обобщающие выводы. Заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы обучающийся включает только те издания, которые он использовал при написании реферата (не менее 5-7). В тексте обязательны ссылки на использованную литературу, оформленные в соответствии с ГОСТом. В приложении к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

**Критерии оценки реферата:** 1) Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота проанализированного материала по теме; умение работать с отечественными и зарубежными научными исследованиями, критической литературой, периодикой, систематизировать и структурировать материал; г) обоснованность способов и методов работы с материалом, адекватное и правомерное использование методов классификации, сравнения и др.; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). 2) Оригинальность текста: а) самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); б) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. 3) Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). 4) Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы. б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Доклад** – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад – это научное сообщение на практическом занятии, заседании научного кружка или учебно-теоретической конференции. **Критерии оценки доклада:** соответствие содержания заявленной теме; актуальность, новизна и значимость темы; аргументированность, полнота, структурированность и логичность изложения; свободное владение материалом: последовательность, умение вести дискуссию, правильно отвечать на вопросы; самостоятельность, степень оригинальности предложенных решений, иллюстративности, обобщений и выводов; наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме доклада); представление материала: качество презентации,

оформления; культура речи, ораторское мастерство (соблюдение норм литературного языка, правильное произношения слов и фраз, оптимальный темп речи; умение правильно расставлять акценты; умение говорить достаточно громко, четко и убедительно); использование профессиональной терминологии (оценка того, насколько полно отражены в выступлении обучающегося профессиональные термины и общекультурные понятия по теме, а также насколько уверенно выступающий ими владеет); выдержанность регламента.

**Практическое задание** – это частично регламентированное задание, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

**Тестирование** – это контрольное мероприятие по учебному материалу, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. **Критерии оценки:** от 90% до 100% правильно выполненных заданий – отлично; от 70% до 89% правильно выполненных заданий - хорошо; от 50% до 69% правильно выполненных заданий – удовлетворительно; от 0 до 49 % правильно выполненных заданий – не удовлетворительно.

**Зачет с оценкой** – контрольное мероприятие, которое проводится по учебной дисциплине в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании изучения курса. Занятие аудиторное, проводится в устной или письменной форме с использованием фондов оценочных средств по учебной дисциплине.

#### ***5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

***Текущая аттестация:***

***Темы докладов/рефератов***

1. Экономика как общественная сфера деятельности.
2. Понятие социально-экономической системы.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.
4. Родоначалники формализованного описания экономики.
5. Основные модели экономической теории.
6. Системный подход при изучении социально-экономических систем.
7. Целевой подход при изучении социально-экономических систем.
8. Структура проблемы и ее основные логические элементы.
9. Классификация и методы анализа проблем принятия экономических решений.
10. Сущность процесса моделирования.
11. Классификация целей экономических систем.
12. Схема межотраслевого баланса.
13. Продуктивность модели Леонтьева.
14. Моделирование использования трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
15. Основные понятия и утверждения теории неотрицательных матриц.
16. Сценарное исследование макроэкономических объектов на языке ориентированных графов.
17. Моделирование программы «500 дней».
18. Моделирование программы «Киото протокол».

19. Моделирование развития региональной экономики.
20. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
21. Примеры моделирования конфликтных ситуаций в экономике.
22. Модель производства продукции в условиях конкуренции.
23. Типы неопределенности в экономике. Примеры.
24. Понятие сетевого графика. Основные понятия и определения. Критический путь. Резервы времени выполнения работ. Примеры.
25. Методы свертки показателей эффективности.

### **Практические задания для самостоятельной работы студентов.**

Задание 1. Издательство обнаружило, что при цене  $p_1$  руб. оно смогло продать 1000 экземпляров книги в неделю, а после повышения цены до  $p_1 + p_3$  руб. – 800 экземпляров. Определить экономическую целесообразность первого повышения цены на книгу, оптимальную цену книги, при которой недельная выручка от ее продажи будет максимальной и величину этой выручки предполагая: а) линейность функции спроса на книгу от ее цены; б) линейность функции эластичности спроса на книгу от ее цены.

Задание 2. Найти величины  $x$ , при которых эластичность линейной функции  $y = -px + 5p_3$  будет равна  $-1; 0$  и  $1$ .

Задание 3. Найти выражение для экономической функции  $y(x)$ , если ее эластичность задается формулой  $E_x(y) = -2p_2x + 0,1p_3$ .

Задание 4. Показать, что для произвольной функции спроса по цене  $Q = Q(P)$  максимум выручки  $R = P \times Q(P)$  будет достигаться всегда при том значении цены, при котором эластичность спроса по цене равна  $-1$ . Для этого выписать необходимое условие оптимальности  $\frac{dR}{dP} = 0$  и преобразовать его так, чтобы в левой части оказалось выражение для эластичности  $EP(Q)$

Задание 5. Пусть производственная функция задается формулой  $Q = L^{1/2}K^{1/3}$ . Найдите функцию общих затрат, а затем, из условия максимизации прибыли – функцию предложения по цене, если  $r_L = p_3$ ,  $r_K = p_1$ .

Задание 6. Для функции полезности  $U = \frac{Q_1^{1+p_1}}{Q_2^{1+p_2}}$  получить аналитические выражения для функции спроса на благо  $Q_1^D$ , рассчитать коэффициент прямой эластичности спроса по цене  $E_1Q_1$  и коэффициенты перекрестной эластичности спроса по цене  $E_2Q_1$ . Считать, что бюджет ограничен  $M$  денежными единицами.

Задание 7. При заданных функции отраслевого спроса на благо  $Q^D = 200 - p_1P$ , функции общих затрат производства  $TC = 5p_2 + p_3Q + Q_2$  и производственной функции  $Q = 2p_3K$  определить цены и объемы выпуска блага, обеспечивающие максимизацию: а) выручки; б) прибыли; в) нормы прибыли.

Задание 8. Найти величины  $x$ , при которых эластичность линейной функции  $y = -p_1x + 5p_3$  будет равна  $-1; 0$  и  $1$ .

### **Тестирование по учебной дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов»**

Вопрос 1. Моделирование – это метод

1. практического или теоретического опосредованного оперирования объектом, в ходе которого исследуется непосредственно не сам интересующий нас объект, а некоторая промежуточная вспомогательная система (естественная или искусственная) упрощенного анализа реальных процессов

2. совокупность практических приемов исследования свойств реальных систем

Вопрос 2. Основной недостаток в использовании описательных (вербальных или словесных) моделей экономики – это.

1. Невозможность использования количественных статистических данных.



2. Невозможность последующей формализации установленных качественных соотношений.

3. Неоднозначность понимания привычных терминов различными исследователями и, как следствие, затруднения в освоении модели новыми людьми.

Вопрос 3. Основной недостаток метода математического моделирования - это:

1. Незавершенность математического аппарата.

2. Возможность сильных искажений реальных проблем, связанных с привнесением в проблему моделей, неадекватных изучаемой реальности.

3. Невозможность получения точных аналитических решений сложных реальных проблем.

Вопрос 4. Если оказывается, что модель не в полной мере соответствует реальным процессам – то.

1. Производится разбиение системы на составные части.

2. Принимается решение о переформулировке или доработке модели и происходит возврат к первому шагу процесса моделирования.

3. Принимается решение об отказе от моделирования.

Вопрос 5. Моделирование обычно начинают:

1. С концептуального анализа

2. С составления уравнений.

3. С графического анализа.

Вопрос 6. Предмодельный анализ обычно включает.

1. Определение целевой функции экономической системы.

2. Качественный анализ объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров.

3. Формализованное описание структуры связей и отношений в моделируемой системе.

Вопрос 7. Система (при математическом моделировании) – это.

1. Процесс с данными объектами, свойствами и связями

2. Динамическая модель экономической системы в условиях взаимодействия с внешней средой

3. Целостное описание поведения экономического субъекта

Вопрос 8. Объект изучения в математическом моделировании – это.

1. Рассматриваемый экономический субъект

2. Те компоненты реальности, которые содержат совокупность проблем, подлежащих исследованию

3. Те свойства и стороны экономического объекта, которые наиболее выпукло отражают реальные проблемы

Вопрос 9. Предмет изучения в математическом моделировании – это.

1. Рассматриваемый экономический субъект

2. Те компоненты реальности, которые содержат совокупность проблем, подлежащих исследованию

3. Те свойства и стороны экономического объекта, которые наиболее выпукло отражают реальные проблемы

Вопрос 10. Цели экономического моделирования состоят в использовании моделей для:

1. Описания экономических систем и процессов; для получения количественных оценок их состояния, для анализа и прогнозирования этих процессов и для обеспечения возможностей интерпретации результатов моделирования специалистами в данной предметной области

2. Принятия управленческих решений

3. Исследования свойств реальной системы

4. Повышения квалификации в предметной области экономики

Вопрос 11. Для моделирования взаимосвязей макро- и микроэкономических показателей используются следующие (типовые) экономические функции:

1. Детерминированные и стохастические функции.
2. Линейные и нелинейные функции нескольких переменных.
3. Производственные, инвестиционные, спроса и потребления, занятости, полезности, общих затрат.
4. Регрессионные, параметры которых оцениваются по данным экономической статистики.

Вопрос 12. Математическая модель экономического объекта – это.

1. Набор уравнений и неравенств.
2. Описание алгоритмов, пригодное для программирования на ЭВМ.
3. Его упрощенный образ, представленный с помощью различных математических терминов: уравнений, неравенств, логических отношений и графиков.
4. Формализованное представление основных экономических законов.

Вопрос 13. К числу основных элементов математической модели обычно относят:

1. Детерминированные и стохастические функции.
2. Линейные и нелинейные функции нескольких переменных.
3. Функции: производственные, инвестиционные, спроса и потребления, занятости, полезности, общих затрат.
4. Регрессионные модели, параметры которых оцениваются по данным экономической статистики.

Вопрос 14. Микроэкономические модели описывают:

1. Поведение различных экономических объектов в условиях равновесия.
2. Поведение отдельных экономических единиц (производителей и потребителей), их взаимодействие на рынках, а также основные факторы производства и общие закономерности формирования цен на товары и услуги.
3. Динамические зависимости между экономическими переменными.

Вопрос 15. Макроэкономические модели описывают:

1. Поведение различных экономических объектов в условиях равновесия.
2. Динамические зависимости между экономическими переменными.
3. Экономiku, как единое целое, связывая между собой укрупненные, материальные и финансовые переменные: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, количество денег и другие переменные, например, демографические

Вопрос 16. Последовательными этапами моделирования являются.

1. Составление экономических уравнений и оценка их параметров.
  2. Содержательный анализ проблемы и графическое моделирование.
  3. Содержательный анализ проблемы и математическое моделирование полученных зависимостей.
- 16.4. Описание, оценка, анализ, прогнозирование и интерпретация.

Вопрос 17. Суть принципа рациональности в математической экономике состоит в.

1. Максимизации результата при заданных средствах.
2. Минимизации затрат на получение некоторого заданного результата.
3. Рациональном расходовании ограниченных ресурсов.
4. Все вышеперечисленные варианты ответов верны.
5. Только при максимизации результата при заданных средствах и минимизации затрат на получение некоторого заданного результата.

Вопрос 18. Математическое моделирование это средство для

1. изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
2. упрощения поставленной задачи
3. поиска физической модели

Вопрос 19. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?

1. это идеальная, математическая модель
2. это вещественная, натурная модель
3. это вещественная, физическая модель
4. это не является моделью

Вопрос 20. Какая из задач не имеет аналитической модели?

1. распознавание текста
2. поиск оптимального раскроя листа фанеры
3. демодуляция аналогового сигнала
4. расчет расхода топлива по заданной формуле

Вопрос 21. Какая математическая модель не относится к стохастическим?

1. идеальный газ
2. квантовый осциллятор
3. материальная точка
4. ни одна из предложенных

Вопрос 22. Инженеру во сне приснился новый шпиндель для двигателя, и он хочет его испытать, какую модель ему лучше предоставить токарям, чтобы ускорить процесс его изготовления?

1. идеальную, математическую
2. вещественную, математическую
3. идеальную, наглядную
4. вещественную, физическую

Вопрос 23. Какой модели быть не может?

1. вещественной, физической
2. идеальной, физической
3. вещественной, математической
4. идеальной, математической

Вопрос 24. Какая модель не является плодом человеческой мысли в общем случае?

1. математическая
2. наглядная
3. натурная
4. физическая

Вопрос 25. Материальная точка это не только математическая, но и

1. натурная модель
2. физическая модель
3. наглядная модель
4. знаковая модель

Вопрос 26. Математическая модель в общем случае представляется через

1. вектор входных переменных
2. вектор выходных переменных
3. вектор внешних воздействий
4. все предложенное

Вопрос 27. При анализе движения электронов в диодном промежутке было построено две математические модели: сперва написана программа, моделирующая взаимодействие частиц, затем выведено уравнение движения электронов из теоретических соображений. Какие математические модели были применены в данных случаях?

1. сперва аналитическая, затем имитационная
2. вначале имитационная, затем аналитическая
3. две аналитические
4. две имитационные

Вопрос 28. Во время поиска лучшего результата были построены две различные математические модели: эксперимент на ЭВМ, моделирующий систему атомов и дифференциальная система уравнений, решенная численно, от двух полученных

результатов взяли среднеквадратичный. Можно ли считать такой метод моделью?

1. да, это вещественная, математическая
2. да, это идеальная, математическая
3. да, это вещественная натурная
4. нет

Вопрос 29. По поведению математических моделей во времени их разделяют на

1. детерминированные и стохастические
2. статические и динамические
3. непрерывные и дискретные
4. аналитические и имитационные

Вопрос 30. Что такое математическая модель?

1. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
2. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
3. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
4. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

*Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете с оценкой (7/8 семестр):*

1. Экономика как общественная сфера деятельности.
2. Понятие социально-экономической системы.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.
4. Родоначальники формализованного описания экономики.
5. Основные модели экономической теории.
6. Системный подход при изучении социально-экономических систем.
7. Целевой подход при изучении социально-экономических систем.
8. Структура проблемы и ее основные логические элементы.
9. Классификация и методы анализа проблем принятия экономических решений.
10. Сущность процесса моделирования.
11. Классификация целей экономических систем.
12. Графы целей и способы их построения.
13. Методы свертки показателей экономической эффективности.
14. Критерии эффективности экономического управления СЭС.
15. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта.
16. Задача оптимального планирования.
17. Задача о выпуске комплектной продукции.
18. Задача о диете.
19. Задача о раскрое.
20. Транспортная задача.
21. Основные элементы ЗЛП. Формы записи задач линейного программирования.
22. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования.
23. Симплекс-метод решения ЗЛП
24. Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения.
25. Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация.
26. Задача о назначениях, задача коммивояжера. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Примеры.

27. Понятие сетевого графика. Основные понятия и определения. Критический путь. Резервы времени выполнения работ. Примеры.
28. Задача о рюкзаке. Рекуррентные соотношения Беллмана. Примеры решения задач.
29. Схема межотраслевого баланса.
30. Продуктивность модели Леонтьева.
31. Моделирование использования трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
32. Основные понятия и утверждения теории неотрицательных матриц.
33. Сценарное исследование макроэкономических объектов на языке ориентированных графов.
34. Моделирование программы «500 дней».
35. Моделирование программы «Киото протокол».
36. Моделирование развития региональной экономики.
37. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
38. Основные понятия теории игр.
39. Примеры моделирования конфликтных ситуаций в экономике.
40. Модель производства продукции в условиях конкуренции.
41. Типы неопределенности в экономике. Примеры.
42. Методы свертки показателей эффективности.
43. Формальная модель конфликта и классификация игр. Примеры.
44. Матричные игры.

**5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Ответы обучающегося **на зачете с оценкой** оцениваются каждым педагогическим работником по 5-балльной шкале.

*Критерии оценки ответа на вопросы теоретического блока:*

Зачтено «5» – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

Зачтено «4» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

Зачтено «3» - обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

Не зачтено «2» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

**6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

**6.1. Основная литература.**

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – 6-е изд. – Москва : Дашков

и К°, 2024. – 532 с. : ил., табл., схем. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711063>

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Уздин, В.М. Математическое моделирование: метод анализа размерности : [16+] / В.М. Уздин ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 30 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564012>

## **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины**

1. <http://mon.gov.ru> – сайт Минобрнауки РФ
2. <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
3. <http://www.prlib.ru> – Президентская библиотека
4. <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека
5. <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)
6. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека «Elibrary»
7. <http://lib.icone.ru> - Электронно-библиотечная система АНО ВО «Институт непрерывного образования»
8. <https://zbmath.org> swMATH
9. <http://eqworld.ipmnet.ru/> Научно-образовательный сайт EqWorld — Мир математических уравнений

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины «**Основы математического моделирования социально-экономических процессов**» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

#### Подготовка к практическому занятию

При подготовке и работе во время проведения практических занятий следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

*Предварительная подготовка к практическому занятию* заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

*Работа во время проведения практического занятия* включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

*Обработка, обобщение* полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно.

#### Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

#### Подготовка к зачету

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

При подготовке к зачету обратите внимание на практические задания на основе теоретического материала.

При подготовке к ответу на вопросы зачета по теоретической части учебной дисциплины выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **9. Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий**

### **9.1. Информационные технологии**

1. Персональные компьютеры.
2. Доступ в Интернет.
3. Проектор.

#### 4. Система VOTUM

#### **9.2. Программное обеспечение.**

1. Windows 7
2. LibreOffice Writer,
3. LibreOffice Calc,
4. LibreOffice
5. Impress
6. ZOOM (открытый доступ)
7. «Скайп» (открытый доступ)

#### **9.3. Информационно-справочные системы.**

1. Университетская информационная система РОССИЯ – <http://www.cir.ru/>
2. Гарант.

### **10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине**

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

### **11. Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины **«Основы математического моделирования социально-экономических процессов»** применяются различные образовательные технологии.

Освоение учебной дисциплины **«Основы математического моделирования социально-экономических процессов»** предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий, разбор конкретных ситуаций и практических задач в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.