

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шарапов Николай Александрович

Должность: доцент кафедры Фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 2020.03.03

Уникальный идентификатор документа: 85a115602501a2604301472400e6f4172075e370581f57d0007360917a

**Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» по направлению подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

**Цель преподавания дисциплины:**

Целью изучения учебной дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков математического и имитационного моделирования экономических процессов.

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучить основные положения теории математического моделирования;
- приобрести навыки в декомпозиции реальных процессов на подпроцессы с их последующей интерпретацией;
- изучить этапы создания и использования имитационных моделей;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами автоматизации моделирования;
- ознакомление с технологией проведения направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели с последующей интерпретацией полученных результатов.

**Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем;

ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов;

ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;

ПК-3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы;

ПК-3.5 Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;

ПК-3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры.

**Разделы дисциплины:**

1. Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов
2. Линейные оптимизационные модели в экономике
3. Балансовые модели экономической системы
4. Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем
5. Имитационное моделирование

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое и имитационное моделирование экономических процессов  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информаци-  
онных систем  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение эконо-  
мической деятельности»  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1 «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Сазонов С.Ю.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Халин Ю.А.

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 13 «03» 07 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ № 11 «18» 06 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ № 11 «18» 06 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, ИИ от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ИИШВ

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков математического и имитационного моделирования и содержательной интерпретации полученных результатов при решении профессиональных задач в предметной области.

## 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- изучить основные положения теории математического моделирования;
- приобрести навыки в декомпозиции реальных процессов на подпроцессы с их последующей интерпретацией;
- изучить этапы создания и использования имитационных моделей;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами автоматизации моделирования;
- ознакомление с технологией проведения направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели с последующей интерпретацией полученных результатов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в	<b>Знать:</b> – Основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. -основы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		области проектирования программных систем	<p>-использование информационных технологий обработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных.</li> <li>-применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;</li> <li>-проводить анализ данных, полученных в результате моделирования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Навыками создания тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.</li> <li>-основами алгоритмизации;</li> <li>-навыками работы с прикладными статистическими/математическими пакетами</li> </ul>
		ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы организационно-управленческой деятельности.</li> <li>- значение имитационного моделирования для исследования экономических процессов;</li> <li>- основные социально-экономические задачи и экономические процессы, при исследовании которых имитационное моделирование является практически единственным средством.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.</li> <li>- ориентироваться в социально-экономических задачах и процессах с целью возможного применения имитационного моделирования для их исследования;</li> <li>- применять методы системного и математического анализа при создании имитационных моделей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами приобретения организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности.</li> </ul>
		<p>ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы системного моделирования и результатов внедрения исследований и разработок.</li> <li>- Динамическую модель бизнес процесса</li> <li>- Статистического моделирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.</li> <li>- строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.</li> <li>- анализировать эффективность экономической информационной системы, компьютерных сетей и их компонентов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками внедрения результатов</li> </ul>



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
ПК-3	Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях	ПК-3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях; практику применения имитационных систем в экономике в международных проектах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач; оформлять требования по созданию имитационных систем в экономике при организации проектной деятельности..</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			областях; методами сравнительного анализа имитационных систем в экономике; общепринятыми нормами, понятиями и существующими компьютерными средствами поддержки имитационных систем в экономике.
		<b>ПК-3.5</b> Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	<b>Знать:</b> – технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры; – Процессы массового обслуживания <b>Уметь:</b> – оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры; – проводить компьютерный эксперимент с целью оценки имитационной модели <b>Владеть:</b> – навыками использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры; – Методом минимизации затрат
		<b>ПК-3.6</b> Выбирает, обосновывает и защищает выбранный варианта концептуальной архитектуры	<b>Знать:</b> – основы теории алгоритмов на графах; – основы теории автоматов; – основные методы и соотношения комбинаторики. <b>Уметь:</b> – описывать задачу на формализованном языке; – применять автоматы для осуществления кодирований.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>Владеть:</b> – навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» является элективной дисциплиной, которая входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности". Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Дисциплина

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	42
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	14
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	29,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов. Аналитическое и имитационное моделирование.
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	Примеры постановок задач. Решение оптимизационных задач графическим методом. Транспортная задача.
3	Балансовые модели экономической системы	Балансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса. Уравнения балансовой модели.
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	Модели СМО смешанного типа с ограниченной длиной очереди. Анализ работы СМО.
5	Имитационное моделирование	Этапы имитационного моделирования. Пример моделирования системы массового обслуживания. Программное обеспечение имитационного моделирования.



Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	4			У-1, У-2	С	ПК-1 ПК-3
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	6	1		У-1, У-2, У-3, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
3	Балансовые модели экономической системы	6	2		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	4	3		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
5	Имитационное моделирование	8	4		У-1, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3

С – собеседование, ЗЛР – защита лабораторной работы.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	2
2	Линейные модели в экономике и методы их решения	4
3	Балансовые модели экономической системы	4
4	Системы и модели массового обслуживания в экономике	4
Итого:		14

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	2 неделя	9,9
2.	Линейные оптимизационные модели в экономике	4 неделя	5
3.	Балансовые модели экономической системы	6 неделя	5
4.	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	10 неделя	5

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
5.	Имитационное моделирование	14 неделя	5
Итого:			29,9

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

-библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью

профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция 5	Учебная дискуссия.	6
2	Лабораторная работа №3	Разбор конкретных ситуаций.	2
3	Лабораторная работа №4	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся

способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
ПК-1 Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Теория информационных процессов и систем Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование		Системы искусственного интеллекта Экспертные системы. Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Нейронные сети и нечёткие системы. Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика.
ПК-3 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях.	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование Информационно-поисковые системы		Нейронные сети и нечеткие системы Параллельное программирование Технологии обработки экономической информации Основы аналитической обработки экономической информации Системы поддержки принятия решений Представление знаний и информационные системы Производственная преддипломная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)



## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-1, основной	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	<p><b>Знать:</b> – Основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> – Создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных.</p> <p><b>Владеть:</b> -Навыками создания тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.</p>	<p><b>Знать:</b> – Основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. -основы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;</p> <p><b>Уметь:</b> – Создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных. - проводить анализ данных, полученных в результате моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> -Навыками создания тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и</p>	<p><b>Знать:</b> – Основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. -основы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;</p> <p>-использование информационных технологий обработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b> – Создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных. -применять математические методы, физические</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
			исходным требованиям. - основами алгоритмизации;	законы и вычислительную технику для решения практических задач; -проводить анализ данных, полученных в результате моделирования  <b>Владеть:</b> -Навыками создания тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям. -основами алгоритмизации; -навыками работы с прикладными статистическими/ математическими пакетами
	ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их Результатов	<b>Знать:</b> – Основы организационно-управленческой деятельности. <b>Уметь:</b> - применять методы системного и математического анализа при создании имитационных моделей. <b>Владеть:</b> Методами приобретения организационно-управленческих навыков в профессиональной и	<b>Знать:</b> – Основы организационно-управленческой деятельности. - значение имитационного моделирования для исследования экономических процессов; <b>Уметь:</b> – Использо вать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной	<b>Знать:</b> – Основы организационно-управленческой деятельности. - значение имитационного моделирования для исследования экономических процессов; - основные социально-экономические задачи и экономические процессы, при исследовании которых

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
		социальной деятельности.	<p>деятельности.</p> <p>- применять методы системного и математического анализа при создании имитационных моделей.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами приобретения организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности.</p>	<p>имитационное моделирование является практически единственным средством.</p> <p><b>Уметь:</b> – Использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.</p> <p>- ориентироваться в социально-экономических задачах и процессах с целью возможного применения имитационного моделирования для их исследования;</p> <p>- применять методы системного и математического анализа при создании имитационных моделей.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами приобретения организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности.</p>
	ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в	<b>Знать:</b> - основы системного моделирования и результатов	<b>Знать:</b> - основы системного моделирования и	<b>Знать:</b> - основы системного моделирования и

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
	соответствии с установленными полномочиями	<p>внедрения исследований и разработок.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</li> </ul>	<p>результатов внедрения исследований и разработок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистического моделирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.</li> <li>- строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</li> </ul>	<p>результатов внедрения исследований и разработок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Динамическую модель бизнес процесса</li> <li>- Статистического моделирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.</li> <li>- строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.</li> <li>- анализировать эффективность экономической информационной системы, компьютерных сетей и их компонентов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</li> </ul>



Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-3, основной	ПК-3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможность и область применения имитационных систем в экономике;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных областях.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях; практику применения имитационных систем в экономике в международных проектах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
			<p>настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных областях.</p>	<p>проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач; оформлять требования по созданию имитационных систем в экономике при организации проектной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных областях; методами сравнительного анализа</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				имитационных систем в экономике; общепринятыми нормами, понятиями и существующими компьютерными средствами поддержки имитационных систем в экономике.
	ПК-3.5 Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p>– Процессы массового обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p>– проводит компьютерный эксперимент с целью оценки имитационной модели</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p>– Процесс массового обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul> <p>– проводить компьютерный эксперимент с целью оценки имитационной модели</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыкам и использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры;</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				-Методом минимизации затрат
	ПК-3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>– основы теории автоматов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать задачу на формализованном языке;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения стандартных методов и моделей теории графов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>– основы теории автоматов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать задачу на формализованном языке;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>– основы теории автоматов;</li> <li>– основные методы и соотношения комбинаторики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать задачу на формализованном языке;</li> <li>– применять автоматы для осуществления кодирований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.</li> </ul>

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



Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС,	ВС	1-4	Согласно табл. 7.2
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	5-10 1-5	Согласно табл. 7.2
3	Балансовые модели экономической системы	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	11-14 1-5	Согласно табл. 7.2
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	15-18 1-5	Согласно табл. 7.2
5	Имитационное моделирование	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	19-21 1-5	Согласно табл. 7.2

ВС-вопросы для собеседования

КВЗЛР-контрольные вопросы для защиты лабораторной работы

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по теме 1

1. Статическая модель Леонтьева
2. Динамическая модель Леонтьева
3. Модель Солоу
4. Модель Эванса

Контрольные вопросы к защите лабораторной работе №1

1. Моделирование непрерывных систем.

2. Моделирование дискретных систем.
3. Моделирование непрерывно-дискретных систем.
4. Системы массового обслуживания.
5. Кусочно-линейный агрегат.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ).

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какая из моделей относится к макроэкономическим моделям?

1. Модель потребительского поведения

2. Модель денежного обмена Ньюкомба-Фишера
3. Модель Курно
4. Модель Стэкельберга

Задание в открытой форме:

В балансовом соотношении использование любого ресурса в системе не больше чем \_\_\_\_\_ его запасов, производства и поставок извне.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность:

1	Планирование машинного эксперимента с имитационной моделью.
2	Проведение эксперимента на основе имитационного моделирования.
3	Оценка допустимого числа реализаций
4	Обработка, оценивание полученных результатов
5	Построение концептуальной модели реальной системы с учётом её адекватности.
6	Построение математической модели, либо выбор кибернетического описания реального объекта.
7	Построение структуры имитационной модели, то есть выбор блочной модели имитации

Задание на установление соответствия:

Установите соответствия

Граф	совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества связей, соединяющих вершины, которые называются ребрами.
Дерево	связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями.
Сеть	это ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток).
События	результаты выполнения одной или нескольких работ. Они не имеют протяженности во времени

Компетентностно-ориентированная задача:

Исходя из сложившейся структуры производства (табл.), определите:

- а) матрицу прямых затрат, матрицу полных затрат и матрицу косвенных затрат;

б) сбалансированные уровни производства валовой продукции на следующий период, если план по конечной продукции принят в промышленности в 100 ед., в строительство в 30 ед., в сельском хозяйстве – в 20 ед.

в) матрицу межотраслевых поставок продукции для планового года;

г) сведите в таблицу той же формы всю полученную информацию для планового года.

№№	Отрасли производства	Потребление $X_{ij}$			Конечная продукция	Валовая продукция
		1	2	3		
1	Промышленность	62	12	5	92	171
2	Строительство	0	0	0	29	29
3	Сельское хоз-во	19	0	11	18	48
	Всего					

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ».

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №2	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №3	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет			36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Введение в математическое моделирование [Текст]: учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.] ; под ред. П. В. Трусова. - Москва: Логос: Университетская книга, 2015. - 440 с.

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов [Текст]: учебное пособие / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Москва: Инфра-М, 2013. - 336 с.

3. Бантикова О., Васянина В., Жемчужникова Ю. А., Реннер А., Седова Е. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс]:

учебное пособие / ООО ИПК "Университет", 2014 – 367 с. // Режим доступа – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=259261](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259261)

## 8.2 Дополнительная учебная литература

1. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования [Текст]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 212 с

2. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст]: учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Н. Н. Кузьмин ; под ред. С. Е. Душина. - Москва: Студент, 2012. - 348 с. : ил.

3. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск: Эль Контент, 2012. - 90 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

4. Лабскер, Л. Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области [Текст]: учебное пособие / Л. Г. Лабскер. - 2-е изд. - Москва: Инфра-М, 2010. - 172 с. - (Высшее образование).

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: методические указания к лабораторным работам / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2019. 52 с. Библиогр: с. 50.

2. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 6 с..

## 8.4. Другие учебно-методические материалы

Информационно-измерительные и управляющие системы;  
Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника. Медицинское приборостроение.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows, Open Office, AnyLogic (бесплатная версия Personal Learning Edition для обучения студентов и самообразования).

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и компьютерный класс кафедры информационных систем и технологий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ. Проекционный экран, ноутбук, проектор.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет лабораторные задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации



для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

