

Рабочая программа дисциплины

**Методы и компьютерные технологии
имитационного моделирования**

Направление подготовки Информационные системы и технологии

Код 09.03.02

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в
экономике и управлении

Квалификация выпускника бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-4
Профессиональные	-	ПК-5

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-4	Способен применять методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных.	<p>ПК-4.1. Адаптация бизнес-процессов к возможностям типовой ИС. Разработка модели бизнес-процессов. Проектирование и дизайн И</p> <p>ПК-4.2. Сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС. Документирование собранных данных в соответствии с регламентами организации.</p> <p>ПК-4.3. Согласование и утверждение требований к типовой ИС.</p> <p>ПК-4.4. Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями.</p> <p>ПК-4.5. Интеграция ИС с существующими ИС заказчика</p> <p>ПК-4.6. Модульное и интеграционное тестирование ИС.</p> <p>ПК-4.7. Создание руководства администратора, руководства программиста и пользовательской документации к модифицированным элементам типовой ИС</p> <p>ПК-4.8. Знание отраслевой нормативной технической документации</p> <p>ПК-4.9. Проведение приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в соответствии с установленными регламентами.</p> <p>ПК-4.10. Документальное оформление результата приемо-сдаточных испытаний в соответствии с установленными регламентами.</p> <p>ПК-4.11. Согласование документации..</p>
ПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных	<p>ПК-5.1. Кодирование на языках программирования.</p> <p>ПК-5.2. Разработка кода ИС и баз данных ИС.</p> <p>ПК-5.3. Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС.</p> <p>ПК-5.4. Разработка структуры программного кода ИС.</p> <p>ПК-5.5. Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС.</p> <p>ПК-5.6. Организационное и технологическое обеспечение</p>

	программ, пригодные для практического применения.	кодирования на языках программирования.
--	---	---

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-4		
	<ul style="list-style-type: none"> - методы оценки объемов и сроков выполнения работ, технологии выполнения работ в организации; - архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы; - основы современных операционных систем, основы современных систем управления базами данных, устройство и функционирование современных ИС; теорию баз данных, системы хранения и анализа баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования, языки современных 	<ul style="list-style-type: none"> - работать с современными системами программирования, конструировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать основные программные документы; - оценивать объемы и сроки выполнения работ; - разрабатывать руководство программиста к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство администратора к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство пользователя к модифицированным элементам типовой ИС; -разрабатывать ТЗ. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками конструирования программного обеспечения и баз данных; - навыками разработки интерфейсов обмена данными, форматов обмена данными, технологий обмена данными между ИС и существующими системами в соответствии с техническим заданием.

	<p>бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС, современные стандарты информационного взаимодействия систем; - программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; - современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); - основы теории систем и системного анализа; - методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; - системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; - отраслевую нормативную техническую документацию.</p>		
Код компетенции	ПК-5		
	<p>- современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и</p>	<p>- разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных</p>	<p>- приемами разработки алгоритмов и программ на базе языков программирования и пакетов прикладных</p>

	<p>пакетов прикладных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных систем управления базами данных, теории баз данных; - формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения и баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС. 	<p>программ, пригодные для практического применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - кодировать на языках программирования; - тестировать результаты кодирования. 	<p>программ, пригодных для практического применения.</p>
--	--	--	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Объектно-ориентированное программирование», «Моделирование бизнес процессов», «Управление проектами».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Информационные системы и технологии в экономике и управлении.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0,15
Самостоятельная работа (СРС)	36

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самостоятельная работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	
1.	Методы имитационного моделирования	2		2				2
2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	2		2				2
3	Имитационно-эконометрическое моделирование	4		4				4
4	Адаптивно-имитационные модели	4		4				4
5	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	4		4				4
6	Моделирование сложных систем	4		4				4
7	Модели систем массового обслуживания	4		4				4
8	Имитационное моделирование многомерных процессов	4		4				4
9	Модели с	4		4				4

	настраиваемой структурой							
10	Специальные среды моделирования	4		4				4
	Промежуточная аттестация	0,15						
	Итого	36		36				36

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Методы имитационного моделирования	Моделирование как метод научного исследования. Модель черного ящика. Особенности имитационного моделирования, его принципиальное отличие от экономико-математического моделирования. Точность результатов имитационного моделирования.
2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	Основные понятия и определения, концепции и границы возможностей классических математических методов в экономике. Принципы организации имитационного моделирования. Масштаб времени. Реальное время. Машинное время. Модельное время. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Его универсальность и недостатки. Области применения. Методы формирования случайных чисел. Формирование равномерно распределённых случайных величин. Проверка генераторов равномерно распределённых псевдослучайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
3.	Имитационно-эконометрическое моделирование	Понятие «имитационно-аналитическая модель». Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Реализация принципов стохастического воспроизведения аналитических закономерностей в экономике. Основные положения имитационно-эконометрического моделирования. Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Сравнительная точность стохастического и рационально-стохастического воспроизведения моделируемых процессов. Формы представления результатов имитационно-эконометрических моделей.
4.	Адаптивно-имитационные модели	Особенность адаптивного моделирования. Разновидности адаптивных моделей. Основные принципы построения адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Обоснование совместного применения адаптивного и

		имитационного подходов к моделированию различных характеристик бизнес- процессов. Основные принципы построения адаптивно-имитационных моделей. Вопросы реализации этих принципов при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом. Реализация обратной связи адаптивного механизма в имитационной модели.
5.	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования. Имитационное моделирование в системе Powersim. Краткие сведения о системе. Описание основных функций. Создание и редактирование имитационной модели. Подготовка и проведение имитационных экспериментов в среде MS Excel.
6.	Моделирование сложных систем	Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов. Типы моделей в зависимости от уровня подражания реальным процессам. Виды имитационного моделирования. Области применения имитационных моделей. Этапы построения имитационных моделей.
7.	Модели систем массового обслуживания	Процессы массового обслуживания в экономических системах. Методология имитационного моделирования систем массового обслуживания. Основные понятия теории управления запасами. Имитационное моделирование управления запасами.
8.	Имитационное моделирование многомерных процессов	Вопросы имитационного моделирования многомерных процессов. Имитационно-эконометрическая модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес-процессов. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.
9.	Модели с настраиваемой структурой	Вопросы построения адаптивно-имитационной модели с использованием адаптивного механизма с настраиваемой структурой. Расчет прогнозных оценок риска с помощью адаптивно-имитационной модели. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать адаптивно-имитационную модель.
10.	Специальные среды моделирования	Имитационное моделирование в системе GPSS World. Основные понятия. Функциональные возможности системы. Имитационная модель производственного предприятия.

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Методы имитационного моделирования	Модель черного ящика. Точность результатов имитационного моделирования.

2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	Масштаб времени. Реальное время. Машинное время. Модельное время. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Методы формирования случайных чисел. Формирование равномерно распределённых случайных величин. Проверка генераторов равномерно распределённых псевдослучайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
3.	Имитационно-эконометрическое моделирование	Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Реализация принципов стохастического воспроизведения аналитических закономерностей в экономике. Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Формы представления результатов имитационно-эконометрических моделей.
4.	Адаптивно-имитационные модели	Разновидности адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Вопросы реализации принципов построения адаптивно-имитационных моделей при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом. Реализация обратной связи адаптивного механизма в имитационной модели.
5.	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования. Имитационное моделирование в системе Powersim. Создание и редактирование имитационной модели. Подготовка и проведение имитационных экспериментов в среде MS Excel.
6.	Моделирование сложных систем	Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов. Области применения имитационных моделей. Этапы построения имитационных моделей.
7.	Модели систем массового обслуживания	Имитационное моделирование управления запасами.
8.	Имитационное моделирование многомерных процессов	Имитационно-эконометрическая модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес-процессов. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.
9.	Модели с настраиваемой структурой	Расчет прогнозных оценок риска с помощью адаптивно-имитационной модели. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать адаптивно-имитационную модель.
10.	Специальные среды моделирования	Имитационное моделирование в системе GPSS World. Имитационная модель производственного предприятия.

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
-------	--	-----------------------------------

1.	Методы имитационного моделирования	Моделирование как метод научного исследования. Модель черного ящика. Особенности имитационного моделирования, его принципиальное отличие экономико-математического моделирования.
2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	Основные понятия и определения, концепции и границы возможностей классических математических методов в экономике. Принципы организации имитационного моделирования. Методы формирования случайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
3.	Имитационно-эконометрическое моделирование	Понятие «имитационно-аналитическая модель». Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Основные положения имитационно-эконометрического моделирования. Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Сравнительная точность стохастического и рационально-стохастического воспроизведения моделируемых процессов.
4.	Адаптивно-имитационные модели	Особенность адаптивного моделирования. Разновидности адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Обоснование совместного применения адаптивного и имитационного подходов к моделированию различных характеристик бизнес-процессов. Основные принципы построения адаптивно-имитационных моделей. Вопросы реализации этих принципов при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом.
5.	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования.
6.	Моделирование сложных систем	Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов. Типы моделей в зависимости от уровня подражания реальным процессам. Виды имитационного моделирования.
7.	Модели систем массового обслуживания	Процессы массового обслуживания в экономических системах. Методология имитационного моделирования систем массового обслуживания. Основные понятия теории управления запасами.
8.	Имитационное моделирование многомерных процессов	Вопросы имитационного моделирования многомерных процессов. Имитационно-эконометрическая модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес-процессов. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.
9.	Модели с настраиваемой структурой	Вопросы построения адаптивно-имитационной модели с использованием адаптивного механизма с настраиваемой структурой. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать

		адаптивно-имитационную модель.
10.	Специальные среды моделирования	Имитационное моделирование в системе GPSS World. Основные понятия. Функциональные возможности системы.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

7.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Методы имитационного моделирования	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
3.	Имитационно-эконометрическое моделирование	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Адаптивно-имитационные модели	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
5.	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
6.	Моделирование сложных систем	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
7.	Модели систем массового обслуживания	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
8.	Имитационное моделирование многомерных процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
9.	Модели с настраиваемой структурой	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
10.	Специальные среды моделирования	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.

--	--	--

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы

Тема 1. Методы имитационного моделирования

1. Моделирование как метод научного исследования. Модель черного ящика. Особенности имитационного моделирования, его принципиальное отличие экономико-математического моделирования. Точность результатов имитационного моделирования.

Тема 2. Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.

2. Основные понятия и определения, концепции и границы возможностей классических математических методов в экономике. Принципы организации имитационного моделирования.
3. Масштаб времени. Реальное время. Машинное время. Модельное время.
4. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Его универсальность и недостатки. Области применения.
5. Методы формирования случайных чисел. Формирование равномерно распределённых случайных величин. Проверка генераторов равномерно распределённых псевдослучайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.

Тема 3. Имитационно-эконометрическое моделирование

6. Понятие «имитационно-аналитическая модель». Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Реализация принципов стохастического воспроизведения аналитических закономерностей в экономике. Основные положения имитационно-эконометрического моделирования. Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Сравнительная точность стохастического и рационально-стохастического воспроизведения моделируемых процессов. Формы представления результатов имитационно-эконометрических моделей.

Тема 4. Адаптивно-имитационные модели

7. Особенность адаптивного моделирования. Разновидности адаптивных моделей. Основные принципы построения адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Обоснование совместного применения адаптивного и имитационного подходов к моделированию различных характеристик бизнес-процессов. Основные принципы построения адаптивно-имитационных моделей. Вопросы реализации этих принципов при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом. Реализация обратной связи адаптивного механизма в имитационной модели.

Тема 5. Современные инструментальные средства имитационного моделирования

8. Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования.
9. Имитационное моделирование в системе Powersim. Краткие сведения о системе. Описание основных функций. Создание и редактирование имитационной модели. Подготовка и проведение имитационных экспериментов в среде MS Excel.

Тема 6. Моделирование сложных систем

10. Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов.
11. Типы моделей в зависимости от уровня подражания реальным процессам.
12. Виды имитационного моделирования.
13. Области применения имитационных моделей.
14. Этапы построения имитационных моделей.

Тема 7. Модели систем массового обслуживания

15. Процессы массового обслуживания в экономических системах.
16. Методология имитационного моделирования систем массового обслуживания.
17. Основные понятия теории управления запасами.
18. Имитационное моделирование управления запасами.
19. Применение эконометрических моделей в имитационном моделировании бизнес-процессов

Тема 8. Имитационное моделирование многомерных процессов

20. Вопросы имитационного моделирования многомерных процессов.
21. Имитационно-эконометрическая модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес процессов.
22. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.

Тема 9. Модели с настраиваемой структурой

23. Вопросы построения адаптивно-имитационной модели с использованием адаптивного механизма с настраиваемой структурой.
24. Расчет прогнозных оценок риска с помощью адаптивно-имитационной модели.
25. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать адаптивно-имитационную модель.

Тема 10. Специальные среды моделирования

26. Имитационное моделирование в системе GPSS World.
27. Основные понятия системы GPSS World.
28. Функциональные возможности системы GPSS World.
29. Имитационная модель производственного предприятия.

Типовые проблемно-аналитические задания

Проблемно-аналитическое задание:

Вариант 1.

Задача 1. Математическое моделирование волны разгрузки в пластической среде (удар по стержню). Задача 2. Модель математическая валового движения (классическая). Формула Даламбера. Физическая интерпретация.

Задача 3. Модельным подходом определить период T свободных колебаний двухрессорного вагона каждая из рессор прогибается на 5 см.

Задача 4. При небольших скоростях сопротивление движению поезда определяется эмпирической формулой $R=(2,5+0,05V)Q$, где Q - вес поезда в тоннах, V -скорость в м/с. Постройте математическую модель и определите, через сколько времени (T) и на каком расстоянии S рудничный поезд (на горизонтальном расстоянии) приобретает скорость $V=12$ км/ч, если $Q=40$ т, а сила тяги электровоза 200 кг.

Вариант 2.

Задача 1. Метод характеристик в численной реализации модели распространения волн в газе. Задача 2. Общее решение математической модели волнового движения. Метод Фурье.

Задача 3. Построить модель. Тело весом 10 кг колеблется под действием упругой силы равной 20 кг, при смещении в 1 м, причем сопротивление среды пропорционально скорости. Найти закон колебания, если телу было сообщена начальная $v_0=5$ м/с и после 3-х колебаний амплитуда уменьшилась в 10 раз. Задача 4. Построить математическую модель объекта и определить ускорение оси катка А. Каток А весом Q , скатывается без скольжения по наклонной плоскости вниз, поднимая при этом груз С весом P . Блок В вращается вокруг

неподвижной оси O. Каток A, блок B- однородные круглые диски одинакового веса и радиуса.

Вариант 3.

Задача 1. Общие требования к моделированию процессов (природного, техногенного и антропогенного характера).

Задача 2. Основные требования к математической модели системы.

Задача 3. Разработать модель движения. Корабль массы 107 кг движется со скоростью 16 м/с. Сопротивление воды пропорционально квадрату скорости корабля и равна 3105 Н при скорости 1 м/с. Какое расстояние пройдет корабль, прежде чем скорость его станет равной 4 м/с. За какое время корабль пройдет это расстояние.

Задача 4. Построить математическую модель. Определить период T свободных колебаний двухрессорного вагона каждая из рессор прогибается на 5 см.

Вариант 4.

Задача 1. Условия корректности математической модели исследуемого процесса. Задача 2. Метод построения математической модели движение твердого тела.

Задача 3. При небольших скоростях сопротивление движению поезда определяется эмпирической формулой $R=(2,5+0,05V)Q$, где Q - вес поезда в тоннах, V-скорость в м/с. Постройте математическую модель и определите, через сколько времени (T) и на каком расстоянии S рудничный поезд (на горизонтальном расстоянии) приобретает скорость $V=12$ км/ч, если $Q=40$ т, а сила тяги электровоза 200 кг.

Задача 4. Построить математическую модель. Тело весом 10 кг колеблется под действием упругой силы равной 20 кг, при смещении в 1 м, причем сопротивление среды пропорционально скорости. Найти закон колебания, если телу было сообщена начальная $v=5$ м/с и после 3-х колебаний амплитуда уменьшилась в 10 раз.

Вариант 5.

Задача 1. Основные принципы математического моделирования процессов в естествознании (аксиомы, понятия, допущения, законы).

Задача 2. Рабочие гипотезы. Пример математической модели.

Задача 3. Построить модель колебательного движения точки массы m, находящейся под действием восстанавливающей силы $F=-cx$ и постоянной силы F_0 . В начальный момент $t=0$, $x_0=0$, $\dot{x} = 0$, c- коэффициент жесткости. Найти уравнение движения точки, а также период колебаний.

Задача 4. Построить математическую модель полета снаряда и найти дальность полета, если радиус кривизны траектории в высшей ее точки $\rho =16$ км, а угол наклона ствола орудия к горизонту $\alpha=30^\circ$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Темы исследовательских, творческих проектов

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.

4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
12. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
13. Математические схемы вероятностных автоматов.
14. Сети массового обслуживания и их применение.
15. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
16. Качественные методы моделирования систем.
17. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
18. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
19. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
20. Современные подходы имитационного моделирования.
21. Распределенные системы имитационного моделирования.
22. Способы управления временем в имитационном моделировании.
23. Использование онтологий в имитационном моделировании.
24. Методы интеллектуального анализа данных.
25. Методы прогнозирования на основе нечетких временных рядов.
26. Косвенные методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
27. Методы нечеткого моделирования.
28. Нечеткие методы классификации.
29. Использование нечетких представлений при построении и анализе моделей идентификации.
30. Определение и классификация неопределенностей в задачах моделирования систем.
31. Моделирование и анализ распределенных информационных систем.
32. Модификация сетей Петри для моделирования систем специального вида.
33. Обобщения сетей Петри.
34. Вложенные сети Петри и моделирование распределенных систем.
35. Классификация нечетких сетей Петри.
36. Многоагентные модели исследования систем.
37. Математические модели онтологии предметных областей.
38. Моделирование систем на основе анализа размерностей и теории подобия.
39. Модели информационного поиска в массиве документов.
40. Способы автоматизированного извлечения знаний о предметной области из текстов электронных документов.
41. Предметно-ориентированные системы научной осведомленности.
42. Нечеткие запросы к базам данных.

Типовые задания к интерактивным занятиям

- 1) Смоделируйте работу цеха при условии, что в цех поступают три очереди заявок с соответствующими интенсивностями $\lambda_1 = 4$, $\lambda_2 = 6$, $\lambda_3 = 8$, и имеются 4-е канала обслуживания заявок с соответствующими интенсивностями обслуживания $\mu_1=3$, $\mu_2=4$, $\mu_3=6$, $\mu_4=2$., причём заявки 1-ой очереди являются первоочередными по отношению к остальным заявкам. Все каналы

обслуживания работают с заявками из любой очереди. Дать предложения по оптимизации процесса работы цеха.

2) Импортирование данных из БД в рабочий лист Excel, объект QueryTable. Написать программу, осуществляющую автоматизацию приложения Excel в режиме диалога с пользователем следующим образом: при открытии рабочей книги Excel пользователь получает доступ к форме с полями для ввода начальных данных – критериев выборки данных из таблиц БД. По нажатию кнопки «Выгрузить данные» происходит соединение с БД Access (программным способом), нужные данные отсортировываются в соответствии с выбранной пользователем опцией, и выгружаются в рабочий лист Excel.

3) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		8	3			
B	8		9		4	
C	3	9		3	8	
D			3		2	
E		4	8	2		7
F					7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

4) В таблице приведены результаты 7 наблюдений пар величин X и Y

X	7	8	9	10	11	12	13
Y	2,38	3,76	4,08	4,46	4,69	4,69	4,54

Считая, что модель имеет вид $Y^{\wedge} = A + B \cdot X$,

1. Оценить регрессию Y на X (найти A, B и S_e^2).
2. Найти коэффициент детерминации R^2 .
3. Проверить гипотезу $H: A = 0$ на 10%-ом уровне значимости.
4. Найти 95%-ый доверительный интервал значений B.
5. Получить прогноз значения Y при $X = X$ среднее

5) Расчетное задание по теме «Введение в теорию устойчивости»

1. Исследовать нулевое решение на устойчивость

$$1). \begin{cases} \dot{x} = 2x \cos x + 3y \cos y \\ \dot{y} = \sin(x + 4y) \end{cases}$$

$$2). \begin{cases} \dot{x} = \sin y \\ \dot{y} = \sin(-2x + y) \end{cases}$$

$$3). \begin{cases} \dot{x} = \sin 3x + 4y \cos 2y \\ \dot{y} = 2x \cos x + y \cos y \end{cases}$$

2. Используя определение устойчивости по Ляпунову, показать, что нулевое решение системы устойчиво.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - y \\ \frac{dy}{dt} = -x + y \end{cases}$$

3. Исследовать на устойчивость и асимптотическую устойчивость нулевое решение системы, общее решение которой имеет вид

$$\begin{cases} x(t) = 3C_1 + C_2 e^{-t} \\ y(t) = 2t^2 C_1 e^{-t} - C_2 \cos t \end{cases}$$

Типовые тесты

Вопрос №1.

Даны функции спроса $q = \frac{2p+4}{p+1}$ и предложения $s = 2p+1$, где p – цена товара. Тогда

равновесный объем равен...

Варианты ответов:

1. 1
2. 3
3. -1
4. -3/2
5. 3/2

Вопрос №2.

Даны функции спроса $q = \frac{3p-3}{2p-4}$ и предложения $s = p-3$, где p – цена товара. Тогда

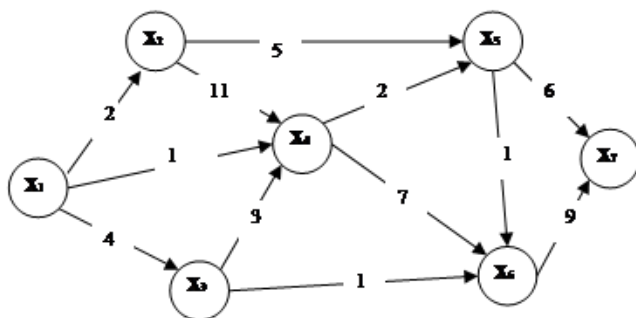
равновесный объем равен ...

Варианты ответов:

1. -5
2. -3/2
3. 2
4. 5
5. 1

Вопрос №3.

Кратчайший путь в сети от X_1 до X_7



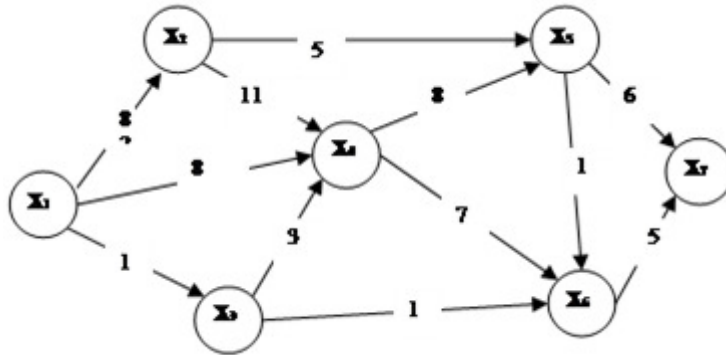
Варианты ответов:

1. $x_1 \rightarrow x_3 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$

2. $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$
3. $x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_7$
4. $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$

Вопрос №4.

Кратчайший путь в сети от X1 до X7



Варианты ответов:

1. $x_1 \rightarrow x_3 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$
2. $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$
3. $x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_7$
4. $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$

Вопрос №5. Решить задачу линейного программирования:

$$F(x) = x_1 - x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 \geq 1, \\ x_2 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

1. $x_{\max} = (\frac{7}{2}; 0) \quad F_{\max} = \frac{7}{2}$
2. $x_{\max} = (\frac{8}{7}; \frac{1}{7}) \quad F_{\max} = 1$
3. $x_{\max} = (\frac{10}{7}; \frac{1}{7}) \quad F_{\max} = \frac{9}{7}$
4. $x_{\max} = (\frac{10}{7}; \frac{2}{7}) \quad F_{\max} = \frac{8}{7}$
5. $x_{\max} = (\frac{10}{7}; \frac{3}{7}) \quad F_{\max} = 1$

Вопрос №1.

Варианты ответов:

1. b.root_server.net
2. a.root_server.net
3. d.root.server.org Вопрос №2.

WAN – это:

Варианты ответов: Глобальная компьютерная сеть

1. Локальная компьютерная сеть
2. Сеть с многосвязной топологией Вопрос №3.

Системой называется:

Варианты ответов:

1. Любой объект
2. Любой объект, который, с одной стороны, является множеством связанных между собой и взаимодействующих элементов, а с другой, может рассматриваться как единое целое, имеющее свои законы функционирования.
3. Любое множество объектов
4. Любые три объекта Вопрос №4.

Что такое моделирование?

Варианты ответов:

1. основной метод оценок, используемых в экономике
2. основной метод исследования во всех областях знаний, используемый в различных сферах деятельности
3. написание уравнений, получение результата решения
4. автоматическая система Вопрос №5.

Функция моделирования

Варианты ответов:

1. определение закона функционирования системы по наблюдаемым значениям параметров.
2. проверка исправности системы.
3. описание, объяснения, прогнозирование поведения реальной системы
4. проектирование системы.

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

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);
2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

1. Требование к теоретическому устному ответу

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных

вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

2. Творческие задания

Эссе – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

Критерии оценивания - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка «*хорошо*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если не выполнены никакие требования.

3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче,

попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

4. Интерактивные задания

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

5. Комплексное проблемно-аналитическое задание

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий

по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерий оценивания - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

6. Исследовательский проект

Исследовательский проект – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерии оценивания - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

7. Информационный проект (презентация):

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление

студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

8. Дискуссионные процедуры

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной

действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

9. Тестирование

Является одним из средств контроля знаний, обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «*хорошо*» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Березовская Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Березовская Е.А.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-9275-2426-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87410.html>

2. Имитационное моделирование : учебное пособие / . — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-9961-1918-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101442.html>

3. Рогачев Г.Н. Программные средства MATLAB для моделирования, анализа и синтеза систем управления : учебное пособие / Рогачев Г.Н.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 183 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111710.html>

4. Якимов В.Н. Имитационное моделирование систем с дискретными событиями :

учебно-методическое пособие / Якимов В.Н.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111611.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М.. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-4487-0586-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86701.html>

2. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad : методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование» / Никулин К.С.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46717.html>

3. Рыбалев А.Н. Имитационное моделирование АСУ ТП / Рыбалев А.Н.. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-93493-335-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103864.html>

8.3. Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование и численные методы». [Математическое моделирование и численные методы \(bmstu.ru\)](http://mathnet.ru)

2. [Вестник Московского Университета. Математика, Механика \(msu.ru\)](http://msu.ru)

3. Дискретная математика. Discrete Mathematics and Applications. mathnet.ru

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)

2. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)

3. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)

4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

5. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;

2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;

3. выполнение самостоятельных практических работ;

4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

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

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; наушники; телевизор.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства и свободно распространяемого программного обеспечения:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server, Microsoft Project, Spider Project, EclipseIDEforJavaEEDevelopers, AndroidStudio, IntelliJIDEA, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape, Microsoft Visual Studio Community, Denver, GNU Octave, PostgreSQL, Ramus.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13.Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская

работа);

- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.