

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа дисциплины

Основы математического и компьютерного моделирования

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2024

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-1
Общепрофессиональные		ОПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1.1 Знает: цели и задачи анализа, моделирования и совершенствования бизнес-процессов предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария. ОПК-1.2 Умеет: проводить обследование, моделирование, анализ бизнес-процессов и ИТИ предприятия в интересах достижения его стратегических целей. ОПК-1.3 Владеет: методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТИ; методами совершенствования бизнес-процессов и ИТИ предприятия на основе использования современного программного инструментария для достижения его стратегических целей.
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ОПК-4.1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий. ОПК-4.2 Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ОПК-4.3 Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений

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	ОПК-1		
	<p>- о моделировании как методе научного познания;</p> <p>- различные способы классификации моделей и различные классы математических моделей.</p>	<p>- выбирать, строить и анализировать математические и компьютерные модели в различных областях деятельности;</p> <p>- рассматривать задачи по совершенствованию бизнес-процессов с точки зрения моделирования возможных вариантов развития событий.</p>	<p>- навыками выделения главного при разработке моделей и отделения второстепенного с чётким обоснованием своих действий;</p> <p>- навыками корректных постановок задач по созданию и использованию моделей;</p> <p>- методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия.</p>
Код компетенции	ОПК-4		
	<p>- основные принципы работы информационных технологий;</p> <p>- методы сбора, обработки и анализа информации;</p> <p>- основные принципы построения математических, в том числе статистических, и компьютерных моделей.</p>	<p>- использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий,</p> <p>- моделировать различные возможные варианты развития событий для поддержки принятия управленческих решений.</p>	<p>- навыками выбора подходящих методов моделирования для решения задач определенного типа;</p> <p>- навыками выбора подходящих программных средств для реализации выбранных моделей;</p> <p>- способами использования готовых программных средств для задач математического и компьютерного моделирования в целях принятия</p>

			управленческих решения.
--	--	--	-------------------------

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «Основы математического и компьютерного моделирования», «ИТ-инфраструктура предприятия», «Эконометрика».

Изучение дисциплины позволит обучающимся реализовывать компетенции в профессиональной деятельности.

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

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения
	очная форма
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	2/72
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	18
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
Самостоятельная работа (СРС)	17,9

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)			
		Аудиторная работа			Самостоятельная работа
		ЛЗ	ПЗ	Лаб З	
1.	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании	2	6		2,9
2.	Моделирование логических устройств без памяти.	4	6		3
3.	Моделирование детерминированных физических процессов.	4	6		3
4.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.	4	6		3
5.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.	2	6		3

6.	Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.	2	6		3
	Итого:	18	36		17,9
	Промежуточная аттестация	0,1			

6.2. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании (2 часа). Понятие модели. Определение. Виды моделей. Задача моделирования. Пример моделирования. Моделирование с использованием ЭВМ. Вычислительный эксперимент
2	Моделирование логических устройств без памяти.	Моделирование логических устройств без памяти. Моделирование работы компонентов ЭВМ. Основные типы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ». Модели логических элементов. Моделирование логических схем
3	Моделирование детерминированных физических процессов.	Из истории моделирования физических процессов. Моделирование задач, не описываемых аналитически. Моделирование динамических процессов. Примеры математических моделей и эксперименты с ними.
4	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Роль вероятностных событий в описании природных явлений. Детерминированные процессы, содержащие шум. Метод Монте-Карло в моделировании.
5	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний. Псевдослучайные числа. Генерирование последовательности равномерно распределенных случайных чисел. Генерирование случайных чисел распределенных по закону распределения Пирсона. Генерирование случайных чисел распределенных по экспоненциальному закону распределения.
6	Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики, описывающие случайные величины: частота, статистическое математическое ожидание, статистическая дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Статистическая оценка плотности вероятности. Гистограмма.

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании	Понятие «модель». Определение. Виды моделей. Задача моделирования. Пример моделирования. Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании Вычислительный эксперимент
2.	Моделирование логических устройств без памяти.	Моделирование логических устройств без памяти. Моделирование работы компонентов ЭВМ. Основные типы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ». Модели логических элементов. Моделирование логических схем
3.	Моделирование детерминированных физических процессов.	Из истории моделирования физических процессов. Моделирование задач, не описываемых аналитически. Моделирование динамических процессов. Примеры математических моделей и эксперименты с ними.
4.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Роль вероятностных событий в описании природных явлений. Детерминированные процессы, содержащие шум. Метод Монте-Карло в моделировании.
5.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний. Псевдослучайные числа. Генерирование последовательности равномерно распределенных случайных чисел. Генерирование случайных чисел, распределенных по закону распределения Пирсона. Генерирование случайных чисел распределенных по экспоненциальному закону распределения.
6.	Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики, описывающие случайные величины: частота, статистическое математическое ожидание, статистическая дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Статистическая оценка плотности вероятности. Гистограмма.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Формы и тематика самостоятельной работы
1.	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании (2 часа). Понятие модели. Определение. Виды моделей. Задача моделирования. Пример моделирования. Моделирование с использованием ЭВМ. Вычислительный эксперимент
2.	Моделирование логических устройств без памяти.	Моделирование логических устройств без памяти. Моделирование работы компонентов ЭВМ. Основные типы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ». Модели логических элементов. Моделирование логических схем
3.	Моделирование детерминированных физических процессов.	Из истории моделирования физических процессов. Моделирование задач, не описываемых аналитически. Моделирование динамических процессов. Примеры математических моделей и эксперименты с ними.
4.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний. Роль вероятностных событий в описании природных явлений. Детерминированные процессы, содержащие шум. Метод Монте-Карло в моделировании.
5.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний. Псевдослучайные числа. Генерирование последовательности равномерно распределенных случайных чисел. Генерирование случайных чисел распределенных по закону распределения Пирсона. Генерирование случайных чисел распределенных по экспоненциальному закону распределения.
6.	Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики, описывающие случайные величины: частота, статистическое математическое ожидание, статистическая дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Статистическая оценка плотности вероятности. Гистограмма.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и 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	Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании	Вопросы к занятию, практические задания
2	Моделирование логических устройств без памяти.	Вопросы к занятию, практические задания
3	Моделирование детерминированных физических процессов.	Вопросы к занятию, практические задания
4	Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний.	Вопросы к занятию, практические задания
5	Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.	Вопросы к занятию, практические задания
6	Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.	Вопросы к занятию, практические задания

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

Тема 1. Понятие «модель». Моделирование как метод познания.

Классификация моделей. Понятие о компьютерном моделировании

Вопросы к занятию

1. Понятие «модель». Определение. Виды моделей.
2. Задача моделирования. Пример моделирования.
3. Моделирование как метод познания.
4. Классификация моделей.
5. Понятие о компьютерном моделировании
6. Вычислительный эксперимент

Практическое задание:

1. Смоделировать работу шифратора.
 2. Смоделировать работу дешифратора.
- Перечислите основные принципы моделирования.

Тема 2. Моделирование логических устройств без памяти.

Вопросы к занятию

1. Моделирование логических устройств без памяти.
2. Моделирование работы компонентов ЭВМ.
3. Основные типы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ».

4. Модели логических элементов. Моделирование логических схем

Практическое задание:

1. Смоделируйте работу логического устройства, заданного схемой.
2. Используя базовые логические элементы И, ИЛИ, НЕ, смоделируйте работу устройства, реализующего следующую логику:

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>F(a,b,c)</i>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

3. Смоделируйте работу устройства из задания 2, используя базисный элемент И-НЕ.

4. Построить автоматную модель с заданными алфавитом, таблицей переходов, таблицей выходов, выходным алфавитом.

Тема 3. Моделирование детерминированных физических процессов.

Вопросы к занятию

1. История моделирования физических процессов.
2. Моделирование задач, не описываемых аналитически.
3. Моделирование динамических процессов.
4. Примеры математических моделей и эксперименты с ними.

Практическое задание:

1. Смоделировать сложение однобайтовых двоичных операндов.
2. Смоделировать побитовую операцию NOT с однобайтовым операндом в 2-ой системе счисления.
3. Смоделировать побитовые операции AND и OR с двухбайтовыми операндами в 2-ой системе счисления.
4. Смоделировать побитовые операции NOTAND, NOTOR с трехбайтовыми операндами 2-ой системе счисления.

Тема 4. Моделирование стохастических систем. Метод статистических испытаний

Вопросы к занятию

1. Моделирование стохастических систем.
2. Метод статистических испытаний.
3. Роль вероятностных событий в описании природных явлений.
4. Детерминированные процессы, содержащие шум.
5. Метод Монте-Карло в моделировании.

Практическое задание:

1. Создать модель статистического математического ожидания.
2. Создать модель статистической дисперсии.
3. Создать модель статистической оценки плотности вероятности.
4. Известно, что рост мужчин некоторой возрастной группы есть нормально распределённая случайная величина X с параметрами $a=173$ см и $\sigma^2=36$ см. Определите экспериментально, каковы должны быть доли костюмов 3-го роста (170-176 см) и 4-го

роста (176-182 см) в общем объеме производства. Сравните полученные значения с теоретическими.

Тема 5. Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.

Вопросы к занятию

1. Моделирование последовательности независимых и зависимых случайных испытаний.
2. Псевдослучайные числа. Генерирование последовательности равномерно распределенных случайных чисел.
3. Генерирование случайных чисел, распределенных по закону распределения Пирсона.
4. Генерирование случайных чисел, распределенных по экспоненциальному закону распределения.

Практическое задание:

1. Сгенерировать последовательность случайных чисел, распределенных по равномерному закону распределения.
2. Сгенерировать последовательность случайных чисел, распределенных по экспоненциальному закону распределения.
3. Сравнить моменты с точными значениями, сделать выводы.

Тема 6. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Построение гистограмм.

Вопросы к занятию

1. Дискретная случайная величина.
2. Числовые характеристики, описывающие случайные величины: частота, статистическое математическое ожидание, статистическая дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
3. Статистическая оценка плотности вероятности. Гистограмма.

Практическое задание:

1. Сгенерировать последовательность случайных чисел, распределенных по нормальному закону распределения.
2. Построить гистограмму. Вычислить основные моменты.
3. Сравнить моменты с точными значениями, сделать выводы.

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. Математическое моделирование экономических процессов: учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62188.html>

2. Силич, В. А. Моделирование и анализ бизнес-процессов: учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 212 с. — ISBN 978-5-86889-511-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13890.html>

3. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСБ, 2011. — 296 с. — ISBN 978-5-9282-0733-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23100.html>

8.2 Дополнительная учебная литература:

1. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62188.html>

2. Зенкин, В. И. Практический курс математического и компьютерного моделирования : учебно-практическое пособие / В. И. Зенкин. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2006. — 152 с. — ISBN 5-88874-732-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23869.html>

8.3. Периодические издания

1. Журнал «Компьютерра» <http://www.computerra.ru>

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

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru/>

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекционных занятий, практических 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: работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;

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

выполнение самостоятельных практических работ;

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 с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение различных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии.

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: Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.

Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.

Время непосредственно перед экзаменом лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене (зачете) 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 образовательной программой, 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 – лекционные занятия (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация) и практические занятия, так и активные и интерактивные формы занятий – диспуты, решение ситуационных задач, ролевые игры и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения – проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки 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;
- практические занятия;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа с учебной литературой;
- подготовка и обсуждение презентаций.

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:

- *творческие задания;*
- *анализ конкретных ситуаций*
- *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.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы математического и компьютерного моделирования

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-1
Общепрофессиональные		ОПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	<p>ОПК-1.1 Знает: цели и задачи анализа, моделирования и совершенствования бизнес-процессов предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.</p> <p>ОПК-1.2 Умеет: проводить обследование, моделирование, анализ бизнес-процессов и ИТИ предприятия в интересах достижения его стратегических целей.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет: методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТИ; методами совершенствования бизнес-процессов и ИТИ предприятия на основе использования современного программного инструментария для достижения его стратегических целей.</p>

ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	<p>ОПК-4.1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений</p>
-------	--	--

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	ОПК-1		
	<ul style="list-style-type: none"> - о моделировании как методе научного познания; - различные способы классификации моделей и различные классы математических моделей. 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать, строить и анализировать математические и компьютерные модели в различных областях деятельности; - рассматривать задачи по совершенствованию бизнес-процессов с точки зрения моделирования возможных вариантов развития событий. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выделения главного при разработке моделей и отделения второстепенного с чётким обоснованием своих действий; - навыками корректных постановок задач по созданию и использованию моделей; - методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия.

Код компетенции	ОПК-4		
	<p>- основные принципы работы информационных технологий;</p> <p>- методы сбора, обработки и анализа информации;</p> <p>- основные принципы построения математических, в том числе статистических, и компьютерных моделей.</p>	<p>- использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий,</p> <p>- моделировать различные возможные варианты развития событий для поддержки принятия управленческих решений.</p>	<p>- навыками выбора подходящих методов моделирования для решения задач определенного типа;</p> <p>- навыками выбора подходящих программных средств для реализации выбранных моделей;</p> <p>- способами использования готовых программных средств для задач математического и компьютерного моделирования в целях принятия управленческих решения.</p>

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<p>- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</p> <p>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.</p>
	Умеет:	<p>- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.</p>
	Владеет:	<p>- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</p> <p>При решении продемонстрировал навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности,

		- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тесты

1. Своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с помощью которого изучает интересующий его объект – это:

- 1) аналог;
- 2) модель;
- 3) объект-заместитель;
- 4) абстракция;

2. Наличие некоторых данных об объекте-оригинале необходимо на этапе:

- 1) построения модели;
- 2) изучения модели;
- 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
- 4) проверки и применения знаний;

3. При моделировании использование знаний для построения обобщающей теории объекта, его преобразования или управления им происходит на этапе:

- 1) построения модели;
- 2) изучения модели;
- 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
- 4) проверки и применения знаний;

4. При моделировании знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, ошибки в построении модели исправляются, а построенная исходная модель постепенно совершенствуется за счет:

- 1) повторения цикла моделирования;
- 2) построения новой теории объекта;
- 3) использования специфических форм абстракций, аналогий, гипотез;
- 4) переноса знаний с модели на объект-оригинал;

5. Динамические модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:

- 1) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии
- 2) по характеру
- 3) по предназначению (цели создания и применения) модели
- 4) по временному признаку
- 5) по форме отображения причинно-следственных связей
- 6) по способу отражения действительности

6. При решении задачи целочисленного программирования по приведенному фрагменту симплекс-таблицы определите, для какой переменной необходимо составить дополнительное ограничение

- 1) X1 2) X2 3) X5 4) X3

7. Какой из перечисленных методов применяется при решении задачи целочисленного программирования:

- 1) метод Эрроу-Гурвица
- 2) метод искусственного базиса
- 3) метод Гомори
- 4) метод минимальной стоимости

8. В методе Гомори дополнительное ограничение имеет вид:

- 1) $\sum f(a_{ij}^*)x_j = f(b_i^*)$;
- 2) $\sum f(a_{ij}^*)x_j \geq f(b_i^*)$;
- 3) $\sum f(a_{ij}^*)x_j \leq f(b_i^*)$;

9. Если в транспортной задаче количество положительных поставок равно $n+m-1$, где n – количество поставщиков, m – количество потребителей, то такая задача является:

- 1) вырожденной
- 2) невырожденной
- 3) выраженной

10. Примером градиентных методов, при котором исследуемые точки не выходят за границы области допустимых решений задачи является:

- 1) метод Франка-Вульфа;
- 2) метод штрафных функций;
- 3) метод Эрроу-Гурвица;
- 4) правильного ответа нет;

11. Моделирование – это процесс:

- 1) использования абстракций, аналогий, гипотез, других категорий;
- 2) методов познания;
- 3) познания интересующего исследователя объекта-оригинала с помощью модели;
- 4) построения, изучения и применения моделей;
- 5) опосредованного познания с помощью объектов-заместителей;

12. Процесс моделирования включает следующие элементы:

- 1) субъект (исследователь), объект исследования, модель;
- 2) познающий субъект и познаваемый объект;
- 3) гипотеза, знания, модель;

4) объект-оригинал, система знаний об объекте-оригинале, субъект;

13. Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить этап:

- 1) построения модели;
- 2) изучения модели;
- 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
- 4) проверки и применения знаний;

14. Процесс моделирования является:

- 1) двухэтапным циклом;
- 2) трехэтапным циклом;
- 3) четырехэтапным циклом;
- 4) нециклическим процессом;

15. Нормативные модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:

- 1) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии;
- 2) по характеру;
- 3) по предназначению (цели создания и применения) модели;
- 4) по временному признаку;
- 5) по форме отображения причинно-следственных связей;
- 6) по способу отражения действительности;

16. Задачи многомерной оптимизации выделяют в отдельный класс по следующему признаку классификации:

- 1) количество переменных
- 2) отражение влияния случайных факторов
- 3) отображение влияния времен
- 4) структура функций, которые входят в состав задачи

17. Какой вид оптимизационной задачи определяет приведенная математическая модель?

- 1) задача определения оптимального плана производства
- 2) задача составления смеси
- 3) транспортная задача
- 4) задача о назначениях

18. При решении задачи целочисленного программирования по приведенному фрагменту симплекс-таблицы определите, для какой переменной необходимо составить дополнительное ограничение

- X2
- X1
- X5
- X3

19. В математической модели задачи целочисленного программирования целевая функция и функции в системе ограничений могут быть

- 1) только линейными
- 2) только нелинейными
- 3) как линейными, так и нелинейными

20. Дробная часть числа:

- 1) величина положительная;
- 2) величина отрицательная;
- 3) зависит от знака числа;

21. Математическая модель- это...

- 1) математическое представление связей и отношений исследуемой системы
- 2) математические уравнения, описывающие динамику системы
- 3) математические обозначения, используемые в постановке задачи
- 4) математический метод исследования поведения системы

22. Математическая модель используется в основном для ...

- 1) применения системы
- 2) управления системой
- 3) изучения системы
- 4) всего перечисленного выше

23. Математическая модель не зависит от ...

- 1) предложений о поведении моделируемой системы
- 2) средств (языка) описания системы
- 3) методов изучения системы
- 4) обозначений

24. Математическое описание динамики популяции биологических видов является моделью...

- 1) математико-динамической
- 2) математико-биологической
- 3) биолого-математической
- биолого-динамической

25. Соотношение $F=ma$ является моделью...

- 1) физико-математической
- 2) физической
- 3) математической
- 4) математико-физической

26. Соотношение вида треугольник ABC=треугольник MNK более точно и грамотно можно назвать моделью ...

- 1) математической
- 2) физической
- 3) геометрической
- 4) планиметрической

27. Знаку "?" в схеме "исследуемый процесс-?-результат математического моделирования" соответствует...

- 1) компьютерная программа
- 2) компьютерная технология
- 3) математическая модель
- 4) исследующий ученый

28. Любая математическая модель должна (в рамках рассматриваемых гипотез моделирования) быть абсолютно ...

- 1) точной
- 2) адекватной
- 3) идеальной
- 4) совершенной

29. Компьютерная модель -это...

- 1) компьютер + программа + технология моделирования (их использования)
- 2) компьютер + программа
- 3) компьютер + MS Office
- 4) пакет решения математических задач

30. Компьютерный эксперимент - это ...

- 1) обработка результатов вычислений на компьютере
- 2) эксперимент с помощью компьютера или на компьютере
- 3) построение таблиц и графиков в MS Office
- 4) любое использование любого математического пакета

Примерный список вопросов к промежуточной аттестации

1. Что такое модель в широком смысле.
2. Что называют оригиналом модели.
3. Что такое моделирование.
4. Какого рода модели используются в теоретических методах научного исследования
5. Какого рода модели используются в экспериментальных методах научного исследования
6. Могут ли одному и тому же явлению соответствовать разные модели
7. Назовите основную задачу исследователя.
8. Знания о каких процессах можно получить только с помощью моделей
9. В каких случаях и почему в исследовании приходится идти на огрубление, идеализацию, схематичность
10. Что мы относим к математическим моделям
11. Приведите примеры математической модели.
12. Что мы понимаем под математической формализацией
13. В какой форме связи и отношения, обнаруженные и предполагаемые в изучаемом объекте между отдельными его деталями и составными частями записываются в математической модели?

14. Почему построение математической модели - это центральный этап исследования или проектирования любой системы?
15. Перечислите требования, предъявляемые к моделям.
16. В чем состоит требование универсальности?
17. В чем состоит требование адекватности?
18. В чем состоит требование точности?
19. В чем состоит требование экономичности?
20. Перечислите основные этапы моделирования.
21. Сущность этапа «Постановка задачи».
22. Сущность этапа «Изучение теоретических основ и сбор информации об объекте оригинала».
23. Сущность этапа «Формализация».
24. Сущность этапа «Выбор метода решения».
25. Сущность этапа «Реализация модели».
26. Сущность этапа «Анализ полученной информации».
27. Сущность этапа «Проверка адекватности реальному объекту».
28. Каким образом можно определить количество итераций при моделировании объекта в общем случае?
29. Что изучает математическая лингвистика?
30. Что изучает математическая экономика? Приведите примеры матмоделирования в экономике.
31. В чем состоит основная цель моделирования?
32. Классифицировать модели:
по характеру решаемых проблем
по характеру исходных данных и результатов предсказания модели
33. Каким целям служат дескриптивные модели?
34. Каким целям служат оптимизационные модели?
35. С помощью какого математического объекта часто описывают структуру сложного объекта?
36. Для чего нужны модели?
37. Что есть положительного и отрицательного в любой модели?
39. Каким образом происходит построение математической модели?
40. Какую задачу называют многокритериальной?
41. Назовите трудности моделирования сложной системы.
42. Определите сущность имитационной системы
43. В чем заключаются преимущества имитационного моделирования?
44. В чем заключаются недостатки имитационного моделирования?

Проблемно-аналитические задания

1. Анализ критериев качества математических моделей.
2. Вопросы оценки точности и достоверности результатов моделирования.
3. Взгляды на математическое моделирование как науку и искусство.
4. Характеристика современных методов прогнозирования явлений и процессов.
5. Разработать классификацию языков и систем моделирования.
6. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
7. Современные подходы имитационного моделирования.
8. Методы интеллектуального анализа данных.
9. Анализ методов нечеткого моделирования.

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

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания, обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.