



**Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»**

Кафедра математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«28» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование»

Направление подготовки:

38.03.05 Бизнес-информатика

профиль:

Информационные технологии в управлении предприятием

Квалификация – бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Москва 2024 г.

Рабочая программа по дисциплине **«Имитационное моделирование»** составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, от 29 июля 2020 г. № 838, для обучающихся по направлению подготовки **38.03.05 «Бизнес-информатика»**.

Составитель:
к.т.н., доцент Верба В.А.

РАССМОТРЕНА и ПРИНЯТА

на заседании кафедры
математики и информационных
технологий
«23» мая 2024 г., протокол № 5

В.А.Верба

(подпись)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины...	10
6. Методические указания по оформлению разных форм отчетности самостоятельной работы.....	12
7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	18
10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	19
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	19
13. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения).....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения данной дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения, а также результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенций	Коды и индикаторы достижения компетенций	Коды и результаты обучения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	РОЗ - УК- 2.1: Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Знает основные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Знает нормативную базу в области избранных видов профессиональной деятельности.
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	РОУ - УК- 2.2: Умеет использовать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы Умеет определять круг задач для имитационного моделирования. Умеет применять нормативную базу для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
	УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	РОВ - УК- 2.3: Владеет необходимыми для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Владеет навыками планирования собственной деятельности исходя из имеющихся ресурсов. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области имитационного моделирования

ПК-1.Способен разрабатывать бизнес-планы, ценовую политику и стратегии развития серии ИТ-продуктов	ПК-1.1. Знает структуру бизнес-планов, основные подходы к разработке ценовой политики и теорию стратегического управления	РОЗ - ПК-1.1: Знает структуру бизнес- планов, основные подходы к разработке ценовой политики и теорию стратегического управления. Знает основные подходы к стратегии развития ИТ – продуктов. Знает основные методы составления бизнес-плана, построения расчетов и прогнозов доходов и расходов серии продукта, разработки ценовой политики и стратегии развития серии продуктов.
	ПК-1.2 Умеет выбирать вид ценовой политики серии ИТ-продуктов и формулировать стратегию развития.	РОУ - ПК- 1.2: Умеет применять на практике основные подходы к разработке ценовой политики и теорию стратегического управления. Умеет формулировать стратегию развития с помощью методов имитационного моделирования. Умеет составлять бизнес- план, построить расчеты и прогнозировать доходы и расходы серии продукта, разрабатывать ценовую политику и стратегию развития серии продуктов
	ПК-1.3.Владеет навыками составления бизнес-плана, построения расчетов и прогнозов доходов и расходов серии продукта, разработки ценовой политики и стратегии развития серии продуктов.	РОВ - ПК-1.3: Владеет подходами к разработке ценовой политики и теории стратегического управления. Владеет методами выбора видов ценовой политики серии ИТ-продуктов и формулирования стратегии развития. Владеет навыками составления бизнес-плана, построения расчетов и прогнозов доходов и расходов серии продукта, разработки ценовой политики и стратегии развития серии продуктов.

2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной

Дисциплина Б.1.В.01 «Имитационное моделирование» реализуется в рамках части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений подготовки бакалавра по направлению подготовки **38.03.05 «Бизнес-информатика»** очной, заочной, очно-заочной форм обучения. Изучение дисциплины «Имитационное моделирование» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения курса информатики, и является базовым для последующего освоения программного курса практически всех дисциплин.

Целями освоения дисциплины «Имитационное моделирование» являются:

- освоение понятийного аппарата и методов имитационного моделирования;

- формирование умения выбирать оптимальные методы имитационного моделирования и средства для их осуществления; навыков работы с программными продуктами, позволяющими строить, оценивать и корректировать имитационные модели.

Задачи:

- изучение теоретических основ методов построения и использования имитационных моделей;

- формирование представлений о современных направлениях и методах в области имитационного моделирования.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ), 144 академических часа.

Виды учебной работы	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	144	144	144
Аудиторная работа (в часах):	66	48	16
Лекции (Л)	32	24	6
Практические занятия (ПЗ)	34	24	10
Самостоятельная работа (СР) (в часах):	51	69	119
Контроль	27	27	9
Форма итогового контроля по дисциплине	экзамен	экзамен	экзамен

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

Очная форма обучения

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общ к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			
Тема 1. Основные понятия моделирования систем.	22	12	6	6	10	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2,

							РОВО-ПК-1.3
Тема 2. Этапы исследования системы посредством имитационного моделирования.	22	12	6	6	10	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 3. Метод статистического моделирования.	24	14	6	8	10	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 4. Моделирование случайных процессов.	22	12	6	6	10	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 5. Подбор параметров распределений и оценка влияния и взаимосвязи факторов.	27	16	8	8	11	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Всего за семестр	121	70	34	36	51		
Экзамен	27						
Всего по курсу часов	144	70	34	36	51		

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Результаты обучения	
	Общ к-во часов	Контактная работа		СР			
		Всего часов	Л				ПЗ
Тема 1. Основные понятия моделирования систем.	24	10	5	5	14	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 2. Этапы исследования системы посредством имитационного	24	10	5	5	14	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1,

моделирования.							РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 3. Метод статистического моделирования.	24	10	5	5	14	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 4. Моделирование случайных процессов.	24	10	5	5	14	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 5. Подбор параметров распределений и оценка влияния и взаимосвязи факторов.	21	8	4	4	13	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Всего за семестр	117	48	24	24	69		
Экзамен	27						
Всего по курсу часов	144	48	24	24	69		

Заочная форма обучения

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Результаты обучения	
	Общ к-во часов	Контактная работа		СР			
		Всего часов	Л				ПЗ
Тема 1. Основные понятия моделирования систем.	27	3	1	2	24	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 2. Этапы исследования системы посредством имитационного моделирования.	27	3	1	2	24	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3

Тема 3. Метод статистического моделирования.	27	3	1	2	24	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 4. Моделирование случайных процессов.	28	4	2	2	24	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Тема 5. Подбор параметров распределений и оценка влияния и взаимосвязи факторов.	26	3	1	2	23	Опрос, тестирование, практические задания (задачи)	РОЗ-УК-2.1, РОУ-УК-2.2, РОВ-УК-2.3, РОЗ-ПК-1.1, РОУ-ПК-1.2, РОВ-ПК-1.3
Всего за семестр	135	16	6	10	119		
Экзамен	9						
Всего по курсу часов	144	16	6	10	119		

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия моделирования систем.

Моделирование как метод научного познания. Системный подход в моделировании. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем. Основные проблемы построения моделей процессов и систем. Классификация моделей.

Тема 2. Этапы исследования системы посредством имитационного моделирования.

Понятие имитационного моделирования. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Процесс имитационного моделирования.

Тема 3. Метод статистического моделирования.

Общая структура статистической модели. Задачи статистического моделирования. Методика статистического моделирования.

Тема 4. Моделирование случайных процессов.

Стохастическая имитация, метод Монте-Карло. Выбор закона распределения случайной характеристики. Основные законы распределения, используемые при имитационном моделировании.

Случайные характеристики систем массового обслуживания. Влияние случайных процессов на задержку в очередях. Формула Поллачека-Хинчина.

Тема 5. Подбор параметров распределений и оценка влияния и взаимосвязи факторов.

Оценка параметров распределений. Основные критерии проверки гипотез. Оценка влияния и взаимосвязи факторов.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающихся путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Обучение предполагает изучение содержания дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий/семинаров. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в локальной информационно-библиотечной системе Института, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

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

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

Выполнение практических заданий

На первом занятии получите у преподавателя тематику практических заданий на текущий семестр и методические рекомендации.

Перед выполнением практических заданий изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по

соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите название и цели работы.

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

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

Работа во время проведения практического занятия включает несколько моментов:

- консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;

- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Семинарские занятия

Следует разумно организовывать работу по подготовке к семинарскому занятию. К теме каждого семинара даётся определённый план, состоящий из нескольких вопросов, рекомендуется список литературы, в том числе, и обязательной. Работу следует начинать с прочтения рекомендованных глав из различных учебников, ознакомиться с остальной рекомендованной литературой. Далее следует проанализировать информацию из каждого источника. Выводы из анализа должны делаться самостоятельно, хотя в науке не следует пренебрегать авторитетом знаменитых авторов, но следует помнить, что не все научные положения являются бесспорной истиной. Критическое отношение (конечно, обдуманное) является обязательным элементом научной аналитической работы.

Подготовьте ответы на каждый вопрос плана. Каждое положение ответа подтверждается (если форма семинара это предусматривает) выдержкой из документа. Подготовку следует отразить в виде плана в специальной тетради подготовки к семинарам.

Следует продумать ответы на так называемые «проблемно-логические» задания. Каждое из этих заданий связано с работой по сравнению различных

исторических явлений, обоснованием какого-либо тезиса, раскрытием содержания определённого понятия. Их следует продумать, а те, которые указаны преподавателем, можно выполнить как краткую письменную работу на одной – двух тетрадных страничках.

Если преподавателем поручено подготовить доклад или сообщение по какой-то указанной теме, то он готовится и в письменной и в устной форме (в расчете на 5-7 минут сообщения). После этого необходимо обсудить его на семинаре на предмет соответствия критериям: полнота, глубина раскрытия темы, самостоятельность выводов, логика развития мысли.

На семинарском занятии приветствуется любая форма вовлеченности: участие в обсуждении, дополнения, критика – всё, что помогает более полному и ясному пониманию проблемы.

Результаты работы на семинаре преподаватель оценивает и учитывает в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену (зачёту)

К экзамену (зачёту) необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену (зачёту) обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала.

При подготовке к экзамену (зачёту) по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

6. Методические указания к оформлению разных форм отчетности по самостоятельной работе

1. Эссе – одна из форм письменных работ, наиболее эффективная при освоении базовых и вариативных дисциплин. Роль этой формы контроля особенно важна при формировании универсальных компетенций выпускника, предполагающих приобретение основ гуманитарных, социальных и экономических знаний, освоение базовых методов соответствующих наук.

Эссе – небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем соответствующей дисциплины. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с

использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных обучающимся конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д.

Требования к эссе могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения). Для подготовки эссе обучающемуся предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению.

Структура эссе:

1. Титульный лист.
2. План.
3. Введение с обоснованием выбора темы.
4. Текстовое изложение материала (основная часть).
5. Заключение с выводами по всей работе.
6. Список использованной литературы.

2. Реферат.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме.

Тему реферата обучающиеся выбирают по желанию. Основным критерий выбора – учебно-научный и профессиональный интерес обучающегося.

Цель написания – более глубокий уровень освоения тематики дисциплины. Обучающийся при написании реферата предстоит стать исследователем, взглянуть на проблему самостоятельно и, может быть, обнаружить, открыть для себя то, что оставалось ранее незамеченным.

Структура реферата включает следующие компоненты:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;

- перечень использованной литературы;
- приложения.

Во *введении* обосновывается актуальность выбранной темы и личный интерес автора к теме.

В *основной части* необходимо осветить те или иные стороны проблемы. Материал основной части рекомендуется излагать в форме параграфов. Вначале излагается теоретический материал: описываются рабочие термины, рассматриваются имеющиеся в научной литературе теоретические концепции, важные положения, аспекты. Затем приводятся фактические данные: наблюдения специалистов, наблюдения обучающегося. Хорошо, если удастся критически проанализировать и сопоставить теоретические и фактические данные.

В *заключении* формулируются выводы, дается оценка проведенного анализа, изученного материала.

Реферат оформляется на электронном носителе, шрифт TimesNewRoman, размер – 14 pt, поля по 2 см. с каждой стороны. Объем – 10-12 стр. Нумерация – по центру внизу. Список использованных источников составляется в алфавитном порядке методом библиографического описания по ГОСТу. В случае использования материалов Интернет необходимо указывать электронные сайты.

В тексте реферата в случае использования цитат необходимо делать сноски с указанием библиографических данных и соответствующей страницы. Титульный лист оформляется в соответствии с образцами, предоставляемыми кафедрой.

3. Дискуссия (в режиме онлайн).

Дискуссия является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления. В основе дискуссии – метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В отличие от обсуждения как обмена мнениями, дискуссией называют обсуждение-спор, столкновение точек зрения, позиций и т.д. Дискуссия – равноправное обсуждение обучающимися (под руководством и с учетом планирования преподавателем) вопросов, на которых нет единого ответа в ходе освоения материала изучаемой дисциплины. Результатом дискуссии может быть общее соглашение, лучшее понимание, новый взгляд на проблему, совместное решение. В онлайн режиме обучающимся предлагается обсудить заявленную тему, найти способы профессионального поведения в той или иной ситуации. Преподаватель выполняет функции ведущего дискуссии. Он оценивает: активность каждого участника; степень владения знаниями каждого участника; оригинальность предлагаемых идей, решений.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, как важный момент освоения содержания дисциплины «Имитационное моделирование» и как следствие образовательной программы высшего образования по направлению подготовки **38.03.05 «Бизнес-информатика»**, предполагает разнообразные виды и формы её проведения.

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие формы:

- аудиторная самостоятельная работа;
- внеаудиторная самостоятельная работа;
- творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по данной дисциплине предусматривает:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных и практических работ;
- решение задач теоретической и практической направленности;
- работу со справочной, методической и научной литературой;
- решение кейсов, деловые игры.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении данной дисциплины являются:

- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного уровня сложности: к проблемным лекциям, семинарам, дискуссиям, коллоквиумам и т.п.;
- изучение отдельных тем или вопросов учебной дисциплины, составление конспектов, самоконтроль знаний;
- выполнение контрольных работ, контрольных домашних работ, творческих заданий;
- подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, резюме и т.д.;
- выполнение тестовых заданий с использованием интернет-тренажеров;
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах.

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

Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин (модулей).

ФОС как система оценивания состоит из трех частей:

1. Структурированного перечня объектов оценивания (кодификатора / структурной матрицы формирования и оценивания результатов обучения ОПВО, дисциплины);

2. Базы учебных заданий;
 3. Методического оснащения оценочных процедур.
- ФОС оформлен как Приложение к рабочей программе дисциплины.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Области применения имитационного моделирования.
2. В каких случаях используется имитационное моделирование.
3. В каких случаях используют типовые математические схемы.
4. Классификационные признаки видов моделирования систем.
5. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов.
6. Классификация моделей по форме представления объекта.
7. Типовые математические схемы для построения моделей.
8. F-схемы.
9. A-схемы.
10. P-схемы.
11. Q-схемы.
12. D-схемы.
13. Экзогенные и эндогенные переменные.
14. Принцип информационной достаточности.
15. Принцип информационной достаточности.
16. Принцип осуществимости.
17. Принцип множественности модели.
18. Принцип агрегирования.
19. Принцип параметризации.
20. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.
21. Основные этапы процесса моделирования.
22. Концептуальная модель.
23. Равномерный отсчет времени. Событийный отсчет времени.
24. Виды параллельных процессов.
25. Список текущих событий. Список будущих событий. Список прерываний.
26. Обобщенная схема моделирующего алгоритма.
27. Детальная схема моделирующего алгоритма.
28. Логическая схема.
29. План проведения эксперимента.
30. Факторное пространство.

31. Стратегическое и тактическое планирование.
32. Адекватность.
33. Устойчивость.
34. Чувствительность.
35. Калибровка модели.
36. Форма представления результатов.
37. Моделирование случайных событий.
38. Моделирование непрерывных случайных величин.
39. Способы получения случайных чисел.
40. Линейные конгруэнтные генераторы.
41. Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел.
42. Проверка стохастичности.
43. Эмпирические тесты.
44. Теоретические тесты.
45. Каким образом идет подбор законов распределения при имитационном моделировании?
46. Как определяется критическая область, удовлетворяющая основной гипотезе.
47. Механизм проверки гипотезы?
48. Какой из критериев предпочтительно применять при проверке гипотезы о равенстве дисперсий случайной величины?
49. Какой из критериев предпочтительно применять при проверке гипотезы о равенстве двух нормально распределённых величин?
50. Опишите порядок проверки гипотезы с использованием распределения Фишера
51. Опишите порядок проверки гипотезы с использованием критерия согласия
52. Цели критерий согласия Пирсона
53. Основные цели однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа
54. Дайте определение корреляционному анализу.
55. Дайте определение регрессионному анализу.
56. Задачи, решаемые с помощью регрессионного анализа.
57. Цель регрессионного анализа.
58. Опишите процесс анализа диаграммы рассеяния в корреляционном

анализе.

59. Перечислите основные задачи регрессионного анализа.
60. Перечислите основные задачи корреляционного анализа.
61. Основные цели регрессионного анализа
62. Перечислите методы математической статистики, используемые для отыскания аналитических зависимостей, связывающих между собой различные параметры модели.

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

а) основная литература:

1. *Вьюненко, Л. Ф.* Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Высшее образование).
2. *Древс, Ю. Г.* Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517523> (дата обращения: 11.04.2023).
3. *Лычкина, Н. Н.* Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / Н.Н. Лычкина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 254 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/724. - ISBN 978-5-16-017094-7.

б) дополнительная литература

1. Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: Учебное пособие / Кобелев Н.Б. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-20-1.
2. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Уч. пос. / Г.К. Сосновилов, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: 70x100 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-00091-035-1
3. *Лычкина, Н. Н.* Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-16-004675-4.

10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. ФЦИОР). Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>
3. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" Адрес сайта: <http://www.ict.edu.ru>

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

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии, используемые в учебном процессе: компьютерные сети, терминалы (компьютер, сотовые телефоны, телевизор), услуги (электронная почта, поисковые системы).

Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса со следующим обеспечением:

- из расчёта 1 помещение на 1 (одну) группу обучаемых и 1 (один) преподаватель предоставляется помещение с рабочими местами, с компьютерами (Автоматизированные Рабочие Места, АРМ), объединёнными в локальную сеть (ЛВС);
- преподавателю предоставляется учётная запись с правами локального и сетевого администратора на всех АРМ;
- характеристики АРМ: ОС не ниже Windows XP SP3, IE 6.0; аппаратное обеспечение: не ниже IntelPentium III 1000 МГц, 512 Мб RAM, 80 Гб HDD, SVGA (1024x768x32), 100 Мбит EthernetAdapter;
- характеристики сети: 100 Мбит FastEthernet, наличие доступа в Интернет;
- проектор с возможностью подключение к разъему D-Sub и, желательно, DVI или возможность подключения Flash-накопителя;
- проекционный экран с белым проекционным полотном без крупных физических дефектов;
- ЛВС должна иметь высокоскоростное подключение к сети Internet.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для

осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций, цифровой аудио- и видео- фиксации и воспроизведения информации, компьютерной техникой с лицензированным программным обеспечением, пакетами правовых и других прикладных программ по тематике дисциплины.

При проведении практических и лекционных занятий, а также при выполнении самостоятельной работы используются такие программные продукты, как Word, Excel, PowerPoint, Internet Explorer.

Для более углубленного изучения дисциплины и рассмотрения ее практических аспектов предусмотрено использование систем СПС «Гарант» и СПС «Консультант Плюс», что дает возможность своевременно отслеживать изменения в нормативно-правовой базе, регламентирующей коммерческую деятельность организаций.

Реализация программы учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета (аудитории). Оборудование учебного кабинета (аудитории) предполагает комплект специализированной мебели для:

- организации рабочего места преподавателя;
- организации рабочих мест обучающихся;
- рационального размещения и хранения средств обучения;
- организации использования аппаратуры.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- библиотечный фонд ЧУ ВО «ИГА»;
- компьютерный класс с выходом в Интернет;
- мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

При изучении дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения: проектором, ноутбуком, интерактивной доской. Использование интернет-ресурсов предполагает проведение занятий в компьютерных классах с выходом в Интернет. В компьютерных классах обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам, к базе данных библиотеки. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья необходимы специальные условия для получения образования.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институтом обеспечивается:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта Института в сети «Интернет» для слабовидящих.

2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения Института, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

13. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)

Для повышения качества подготовки и оценки полученных знаний часть практических занятий планируется проводить в компьютерном классе с использованием компонентов Microsoft Office 2007, 2008, 2010: Word, Excel, Access, PowerPoint, Visio, 1С: Предприятие.