Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры системного анализа и информатики

Протокол от «03» сентября 2019 г.

№1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Имитационное моделирование бизнес-процессов

(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки)

Цифровой бизнес
направленность (профиль)

Бакалавр
квалификация выпускника

Очная
форма обучения

набор 2020 г.

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

к.в.н. Ковальчук Н. Н.

(ученое звание, ученая степень, должность) *(Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой системного анализа и информатики

(наименование кафедры)

к.т.н., доцент Маруев С. А.

(ученая степень и(или) ученое звание) *(Ф.И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…… 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ……... 5
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)……... 5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)……..……... 7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)……... 14
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)……..……. 16
   6.1. Основная литература……..……...…… 16
   6.2. Дополнительная литература……...……...…...…… 16
   6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы…… 16
   6.4. Нормативные правовые документы…….……..…….. 16
   6.5. Интернет-ресурсы…….……..……... 17
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы …...……...…..…….. 17

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

Дисциплина «Имитационное моделирование» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-5	проведение обследования деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятия	ПК-5.3	способен оценивать и аргументировать собственную точку зрения по экономическим проблемам технико-экономического обоснования проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия
ПК-13	умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов	ПК – 13.2	Способен используя различные методики построить новую ИТ-инфраструктуру

Менеджер продуктов в области информационных технологий. Приказ Минтруда России от 20.11.2014 N 915н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2014 N 35273)

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
С - Управление серией продуктов и группой их менеджеров. Заказ и анализ результатов технологических исследований в интересах серии продуктов (С/01.6) Разработка бизнес-планов, ценовой политики и стратегии развития серии продуктов (С/02.6) Заключение партнерских соглашений и развитие отношений с партнерами (С/01.3) Управление бюджетом серии продуктов (С/01.4) Управление группой менеджеров продуктов (С/01.5) Продвижение продуктов (С/016) Заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам продуктов серии (С/01.7) Управление патентами на	ПК 5.3 ПК 13.2	На уровне знаний: Знает З1 – существующие подходы и методы обследования деятельности и функционирования организации З2 – этапы имитационного моделирования сложных систем З3 – стадии разработки компьютерных моделей
		На уровне умений: Уметь: У1 – уметь проводить концептуальное моделирование У2 – правильно применять к изучаемым процессам знания о разновидностях имитационного моделирования З3 – стадии разработки компьютерных моделей сложных систем
		На уровне навыков: владеет: Владеть: В1 – основными приемами анализа и проектирования Целью освоения программы дисциплины «Теоретические основы информатики. Имитационное моделирование» является обеспечение высокой профессиональной подготовки обучающихся в области разработки и практического применения имитационного моделирования по профилю будущей специальности; овладение обучающимися навыков

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
технологии, создаваемые в рамках продуктов (С/01.8) Разработка предложений по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций (С/01.9)		проектирования и разработки имитационных моделей с последующим их использованием для прогнозирования различных явлений, проведения анализа, выработки управленческих решений, а также ознакомление с используемыми средами моделирования. Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи: формирование у обучаемых знаний об основах имитационного моделирования; изучение основ имитационного моделирования, подходов построения моделей, математических методов решения задач моделирования; формирование у обучаемых умений и навыков в разработке имитационных моделей различных процессов с применением современных средств моделирования и оценки полученных результатов. ясность, краткость, обоснованность.

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Имитационное моделирование бизнес-процессов» имеет индекс Б1.В.03, объем 72 академических часов, 2 з.е., изучается на 4 курсе в 7 семестре в соответствии с учебным планом. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем - 28 часов, на самостоятельную работу обучающихся - 36 часов; форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы информатики. Имитационное моделирование» необходимы знания, умения и навыки в области информационных технологий, полученных в ходе изучения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Моделирование бизнес-процессов», «Эконометрика».

Знания, умения и навыки по дисциплине «Теоретические основы информатики. Имитационное моделирование» способствуют формированию общекультурных и профессиональных компетенций в рамках таких дисциплин как:
- «Проектирование информационных систем»;
- «Системы поддержки принятия решений».

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости[4], промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Введение в дисциплину. Обзор состояния средств имитационного моделирования	5	2		2		1	О

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости[4], промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 2	Методологические основы имитационного моделирования сложных систем: основные понятия и определения, разновидности моделирования	5	2		2		1	О
Тема 3	Классификация систем компьютерного моделирования. Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем. Проектирование и разработка имитационных моделей сложных объектов. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования	7	2	2	2		1	Т1-3
Тема 4	Системная динамика	5	2		2		1	КР-1
Тема 5	Агентное моделирование	6	2		2		2	КР-2
Тема 6	Дескретно-событийное моделиров	7	4		2		1	КР-3
	Промежуточная аттестация	36						экзамен
Всего по дисциплине		72	14	2	12		8	

** – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;*

*** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.*

Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1	Введение в дисциплину. Обзор состояния средств имитационного моделирования	Область применения имитационного моделирования. Рынок инструментов имитационного моделирования. Необходимые знания для применения имитационного моделирования. Обзор подходов применяемых в имитационном моделировании.
Тема 2	Методологические основы имитационного	Основные понятия и определения. Объект, класс, отношение, система, подсистема, работа, процесс, событие, транзакт. Виды имитационного

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
	моделирования сложных систем: основные понятия и определения, разновидности моделирования	эксперимента. Автоматические и диалоговые имитационное модели. Компьютерная модель. Виды и разновидности моделирования, математическое, компьютерное моделирование.
Тема 3	Классификация систем компьютерного моделирования. Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем. Проектирование и разработка имитационных моделей сложных объектов. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования.	Имитационная модель. Информационные системы моделирования и проектирования. Инструментальные средства имитационного моделирования. Признаки сложной системы. Системный подход. Этапы разработки компьютерной модели сложной системы. Стадии разработки компьютерных моделей сложных систем. CASE – средства анализа и проектирования.
Тема 4	Системная динамика	Методология системной динамики (системно-динамический подход). Моделирование задачи системной динамики (модель распространения продукта по Бассу)
Тема 5	Агентное моделирование	Методология агентного моделирования. Агентная модель системы логистики с использованием ГИС карт.
Тема 6	Дискретно-событийное моделирование	Методология дискретно-событийного (процессного) моделирования. Дискретно-событийная модель работы организации

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

при проведении занятий лекционного типа: беседа (диалог) с обучающимися;

при проведении занятий семинарского типа: контрольная работа, тест

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос
Тема 2	Опрос
Тема 3	Опрос
Тема 4	тест
Тема 5	Контрольная работа 1.
Тема 6	Контрольная работа 2.
Тема 7	Контрольная работа 3.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

4.2 . 1. Материалы текущего контроля успеваемости

В течение *7* семестра выполняются 3 контрольные работы. Результаты выполнения этих работ являются основанием для выставления оценок текущего контроля. Выполнение всех работ является обязательным для всех студентов.

Типовой вариант теста по темам 1-3 приведен ниже (время выполнения 15 мин.):

1. Что такое объект.
2. Что такое класс.
3. Что такое отношение.
4. Понятие системы.
5. Структура и связи.
6. Классификация систем.
7. Формализация
8. Определение процесса и его характеристики.
9. События и транзакты.
10. Виды имитационного эксперимента.
11. Понятие компьютерной модели.
12. Виды моделирования.
13. Виды математического моделирования.
14. Разновидности имитационного моделирования.
15. Статистическое моделирование. Виды.
16. Агрегативный подход.
17. Дискретно-событийное моделирование.
18. Системная динамика.
19. Агентное моделирование.
20. Сиистемный анализ.
21. Этапы имитационного моделирования.

Типовой вариант контрольной работы по темам 4-5 приведен ниже (время выполнения 4 академических часа, все задания по 5 баллов):

Задание 1. Системная динамика. Создать диаграмму процесса распространения продукта по Бассу. Общая численность населения 150 тыс. чел. Общение 1 потребителя – 50 чел. в год. Эффективность рекламы – 0,011. Сила убеждения владельцев продукта – 0,015.

Задание 2. Системная динамика. Усовершенствование модели распространения продукта по Бассу. Моделирование повторных покупок. Средняя продолжительность использования продукта – 2 года.

Задание 3. Системная динамика. Усовершенствование модели распространения продукта по Бассу. Моделирование цикличности спроса. Аргумент – месяц года, Значение – спрос на продукт.

Табличные данные

Аргумент	Значение
1	3
2	3.6
3	4.1
4	6.3
5	7.7
6	9.6
7	10.1
8	9.7
9	7.4
10	4.8
11	3.9
12	6.3

Задание 4. Системная динамика. Усовершенствование модели распространения продукта по Бассу. Моделирование стратегии рекламной компании. Месячные расходы компании на рекламу – 1100.

Задание 5. Системная динамика. Усовершенствование модели распространения

продукта по Бассу. Оптимизация стратегии рекламной компании. Критерий: по прошествии полутора лет модельного времени продукт должны приобрести 80000 потребителей.

Типовой вариант контрольной работы по теме 6 приведен ниже (время выполнения 4 академических часа, все задания по 5 баллов):

Задание 1. Дискретно-событийное моделирование. Создать модель работы системы массового обслуживания. Интенсивность прибытия агентов – 0,3 в мин. Очередь – 15 заявок. Обслуживание - генератор случайных чисел – 0.8; 1.5; 3.5 мин.

Задание 2. Дискретно-событийное моделирование. Совершенствование модели работы системы массового обслуживания. Добавление анимации.

Задание 3. Дискретно-событийное моделирование. Совершенствование модели работы системы массового обслуживания. Добавление «ручного» обслуживания. Ко всем кассирам одна общая очередь. Максимальное количество человек в очереди - 20. Время обслуживания: минимум - 2.5 мин., среднее – 6 мин., макс. - 11 мин.

Задание 4. Дискретно-событийное моделирование. Совершенствование модели работы системы массового обслуживания. Добавление «ручного» обслуживания. Ко всем кассирам одна общая очередь. Максимальное количество человек в очереди - 20. Время обслуживания: минимум - 2.5 мин., среднее – 6 мин., макс. - 11 мин. На «автоматическое» и «ручное» обслуживание приходит равное количество клиентов. Количество единиц «ручного» обслуживания – 4.

Задание 5. Дискретно-событийное моделирование. Совершенствование модели работы системы массового обслуживания. Добавление сбора статистики использования ресурсов: средняя занятость «автоматического» обслуживания, средняя длина очереди.

Задание 6. Дискретно-событийное моделирование. Совершенствование модели работы системы массового обслуживания. Добавление сбора статистики по времени обслуживания: выяснить сколько времени клиент находится в системе, сколько времени клиент теряет в системе.

Шкала оценивания текущего контроля.

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.3. Формы, методы (средства) промежуточной аттестации.

4.3.1. Экзамен проводится в письменной форме (тестовые задания). Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание, демонстрирующие способность выполнять технико-экономическое обоснование проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия и способность создавать новые бизнесы на основе инноваций в сфере ИКТ.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены экзамены *(в соответствии с учебным планом)*, которые проводятся в письменном виде

На экзамен выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки на экзаменах служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса.

И подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости .

4.3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Для формирования итоговой оценки по дисциплине принята следующая система весов:

20% результирующей оценки – оценка за работу на семинарских занятиях;

40% результирующей оценки – взвешенная сумма оценок за контрольные мероприятия;

40% результирующей оценки – оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Таким образом, 60% результирующей оценки – это накопительная оценка и 40% – это оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Результирующая оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы накопительной оценки и оценки за экзамен (или зачет).

Накопительная оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля. К формам текущего контроля относятся контрольные мероприятия (контрольные работы, эссе, коллоквиумы и пр.), которые определены учебным планом.

Формулы расчета оценок:

$O_{текущая} = n_1 \cdot O_{к/р}$

где O_i – оценки за контрольные мероприятия (эссе, контрольная работа, реферат и пр.)

n_i – вес контрольных мероприятий (определяются преподавателем и $\sum n_i=1$ или 100%), при этом

Веса по контрольным мероприятиям:

n_1 = 100% - контрольная работа.

$O_{накопительная} = k_1 \cdot O_{текущая} + k_2 \cdot O_{аудиторная}$

где k_i – вес текущей и аудиторной оценки, при этом k_1=2/3, k_2=1/3

$O_{результирующая} = q_1 \cdot O_{накопительная} + q_2 \cdot O_{итог.контроль}$

где q_i – вес накопительной оценки и оценки за итоговый контроль, при этом q_1=0,6, q_2=0,4

Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам их формирования

Наименование темы (раздела)	**Показатели оценивания**	**Критерии оценивания**	**Оценка (баллы)**
Введение в дисциплину. Обзор состояния средств имитационного моделирования			
Методологические основы имитационного моделирования сложных систем: основные понятия и определения, разновидности моделирования			
Классификация систем компьютерного моделирования. Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем. Проектирование и разработка имитационных моделей сложных объектов. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования.	Т1-3 (18 баллов)	< 9 баллов от 9 до 12 баллов от 13 до-16 баллов от 17 до 18 баллов	2 3 4 5
Системная динамика	КР (25 баллов)	< 5 баллов от 6 до 13 баллов от 14 до-20 баллов от 21 до 25 баллов	2 3 4 5

Наименование темы (раздела)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (баллы)
Агентное моделирование	КР (25 баллов)	< 5 баллов от 6 до 13 баллов от 14 до-20 баллов от 21 до 25 баллов	2 3 4 5
Дескретно-событийное моделирование	КР (25 баллов)	< 5 баллов от 6 до 13 баллов от 14 до-20 баллов от 21 до 25 баллов	2 3 4 5
Экзамен	Результаты оценки 1-го вопроса билета Результаты оценки 2-го вопроса билета Результаты оценки 3-го практического задания (разработка программы)	Менее 12 баллов 2 13-16 баллов 3 17-22 баллов 4 23-25 баллов 5 Менее 12 баллов 2 13-16 баллов 3 17-22 баллов 4 23-25 баллов 5 Менее 25 баллов 2 26-35 баллов 3 36-44 баллов 4 45-50 баллов 5	Сумма баллов по 3-м вопросам.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

1. Понятие модели и моделирование. Имитационное моделирование.
2. Типовые системы имитационного моделирования.
3. Классификация видов моделирования.
4. Этапы имитационного моделирования.
5. Метод Монте-Карло.
6. Использование методов имитационного моделирования. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
8. Классификация потоков событий.
9. Потоки, задержки обслуживания.
10. Классификация систем массового обслуживания.
11. Показатели эффективности систем массового обслуживания.
12. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
13. Виды представления времени в модели. Управление модельным временем.
14. Изменение модельного времени с постоянным шагом.
15. Изменение времени по особым состояниям.
16. Моделирование параллельных процессов.
17. Моделирование случайных величин (дискретных, непрерывных).
18. Моделирование случайных величин с равномерным распределением. Основные характеристики случайных величин с равномерным распределением.
19. Моделирование случайных величин с нормальным распределением. Основные характеристики случайных величин с нормальным распределением.
20. Моделирование параллельных процессов на основе транзактного и агрегатного способов. Примеры моделирования.
21. Моделирование параллельных процессов на основе процессорного способа. Пример моделирования.

22. Имитационное моделирование в рамках агрегативной модели.
23. Обоснование выбора и анализ модели.
24. Основные этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования
25. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Стратегическое планирование.
26. Тактическое планирование порядка проведения экспериментов на модели.
27. Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания.
28. Общий подход к планированию экспериментов по имитационному моделированию.
29. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Построение структурной модели.
30. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Построение функциональной модели.

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса учетом проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения самостоятельных заданий и контрольных работ. Оценивание осуществляется в соответствии со шкалой оценивания. Студентам, не выполнившим домашние задания и (или) контрольные работы, по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

Критерии оценивания уровня формирования компетенций

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания *Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая этап освоения компетенции*	Критерий оценивания *Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.*	Оценка (баллы)
2 этап (код этапа: ПК-13.2) Способен к управлению ИТ-инфраструктурой предприятия, управлению ИТ-проектами, управлению изменениями сервисов ИТ	Деятельностный – управления компонентами, проектами и сервисами ИТ-инфраструктуры Определяет оптимальные, количество необходимых компонент для управления ИТ-инфраструктурой предприятия; Владеет технологиями анализа и методиками проектирования и управления ИТ-инфраструктурой предприятия Построение оптимальной ИТ – инфраструктуры предприятия на основе бизнес-стратегии предприятия	Определено оптимальное количество необходимых компонент для управления ИТ-инфраструктурой предприятия Построен проект с применением методологий и инструментальных средств (использование информационных технологий) Настроены сервисы ИТ-инфраструктурой предприятия	Промежуточная аттестация. тест

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания *Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая этап освоения компетенции*	Критерий оценивания *Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.*	Оценка (баллы)
3 этап (код этапа: ПК-5.3) Способен используя различные методики построить новую ИТ-инфраструктуру	Деятельностный – качество разработанной ИТ-инфраструктуры Количество выбранных оптимальных способов решения задач, определенных в рамках поставленной цели ИТ-инфраструктуры, исходя из существующих ограничений Определение исполнителей задач в рамках цели ИТ-инфраструктуры	Нахождение определенного количества оптимальных способов решения задач, определенных в рамках поставленной цели ИТ-инфраструктуры, исходя из существующих ограничений	Промежуточная аттестация

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Имитационное моделирование» рассчитана на один семестр. Дисциплина включает 6 тем. На освоение каждой темы отводится от 4 до 16 часов аудиторной работы и от 1 до 2 самостоятельной.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут. Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к практическому занятию – 1 час. Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»). При изучении «Теоретических основ информатики. Имитационное моделирование» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий: 1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут). 2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут). 3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке и для решения задач (по 1 часу). 4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и разобрать примеры на компьютере. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Теоретические основы информатики. Имитационное моделирование», текст лекций, а также примеры, имеющиеся на сайте компании AnyLogic.

4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса

становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги по имитационному моделированию. Литературу по курсу «Теоретические основы информатики. Имитационное моделирование» желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл, для чего служат и какими свойствами обладают используемые здесь математические модели. При изучении теоретического материала всегда полезно рисовать схемы или графики.

5. Советы по подготовке к экзамену. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по дисциплине. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий структурного программирования, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача решается «по образцу» рассмотренного на практическом занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Каталевский Д.Ю.. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. Учебное пособие, 2-е издание, перераб. и допол. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. - 496 стр.
2. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/432159
3. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/433918
4. Акопов А.С. Имитационное моделирование. Учебник и практикум для академического бакалавриата / М.: Издательство Юрайт, 2014. — 389 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс.
5. Боев В. Д. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:. – СПб.: ВАС, 2014. – 432 с.

6.2. Дополнительная литература.

1. Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие / Н.Н. Лычкина. – М.:, ИНФРА-М, 2012. – 254 с.
2. Кобелев Н.Б. Имитационное моделирование. Учебное пособие. –М.: КУРС, Инфра-М, РИОР, 2015 г. – 368 с.
3. Маликов, Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6 [Текст]: учеб. пособие / Р. Ф. Маликов. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – 296 с.
4. Куприяшкин, А.Г. Основы моделирования систем. Учебное пособие. Норильский индустр. ин-т. – Норильск: НИИ, 2015. – 135 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

5. Ласковец С.В. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 32 с. – URL: http://www.biblioclub.ru/90384_Metodologiya_nauchnogo_tvorchestva_Uchebnoe_posobie.html
6. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект. 75 простых правил. – Москва : ГУ-ВШЭ : Инфра-М, 2001. – 203 с.
7. Панкратов В.Н. Искусство управлять собой: Практическое руководство. – Москва: Издательство института психотерапии, 2001. – 256 с.
8. ПОЛОЖЕНИЕ об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)
9. ПОРЯДОК освоения в РАНХиГС факультативных и элективных дисциплин (модулей) образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры. Приложение к приказу от 26 июля 2016 г. № 02-417.

6.4. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1002.
3. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
4. Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ».

6.5. Интернет-ресурсы, справочные системы.

1. Сайт компании AnyLogic. (http://www.anylogic.ru).
2. Сайт национального общества имитационного моделирования. (http://simulation.su/ru.html).
3. AnnualReviews [Электронный ресурс]. – URL: http://arjournals.annualreviews.org/.
4. EbscoHost [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ebscohost.com/.
5. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: http://elibrary.ru/.
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru//

7. ProQuest [Электронный ресурс]. – URL: http://search.proquest.com/index.
8. http://www.hr-training.net
9. http://www.lseptember.ru
10. http://www.tolerance.ru
11. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] // Академик. – URL: http://dic.academic.ru.
12. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/.
13. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/law/hotdocs/t7/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

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

Для реализации данной дисциплины (модуля), необходимы специализированные компьютерные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы. Аудитории должны быть оборудованы компьютерами в соответствии с минимальными техническими требованиями. Количество рабочих мест обучаемых должно быть не менее количества студентов в учебной группе. При использовании виртуальных машин должен быть единый защищенный сетевой ресурс, на котором обучаемые смогут сохранять результаты своей работы. В обязательном порядке в аудитории должна присутствовать проекционная аппаратура, обеспечивающая как показ презентаций по теме занятий, так и демонстрацию работы преподавателя в среде разработки в реальном режиме времени. Оборудование класса должно обеспечивать выход преподавателя и обучаемых в глобальную сеть Интернет для выполнения учебных занятий.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

Содержание дисциплины размещено на сайте информационно-коммуникационной сети Интернет: ranepa.ru/.

7.3. Необходимое программное обеспечение

Для подготовки презентаций и их демонстрации необходима программа Impress из свободного пакета офисных приложений OpenOffice (или иной аналог с коммерческой или свободной лицензией).

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся. Информационные средства обучения: электронные учебники, учебные фильмы по тематике дисциплины, презентации, интерактивные учебные и наглядные пособия, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы).