

Аннотация

Дисциплина «Моделирование информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности/специализации «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах»

ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств защиты информации, способен к использованию и внедрению результатов исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением знаний о сути методов моделирования и особенностях их практического применения, умением правильно разрабатывать математические и имитационные модели для решения различных прикладных задач, приобретением навыков реализации математических и имитационных моделей процессов, систем и технических объектов в сфере информационной безопасности).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины «Моделирование информационных систем» является изучение студентами методов и принципов моделирования информационных систем, формальных схем, используемых для моделирования процессов функционирования таких систем, включая техники и средства имитационного моделирования, построение концептуальной модели функционирования системы, ее формализация и реализация алгоритмов ее действия с использованием средств моделирования.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах	ПК-1.3.1 знает принципы функционирования средств защиты информации в операционных системах, в том числе использующих криптографические алгоритмы ПК-1.У.1 умеет оценивать оптимальность выбора программно-аппаратных средств защиты информации и их режимов функционирования в операционных системах ПК-1.В.1 владеет методами контроля корректности функционирования программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств защиты информации, способен к использованию и внедрению результатов исследований	ПК-3.В.2 владеет навыками анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математический анализ»,
- «Математическая логика и теория алгоритмов»,
- «Физика»,
- «Технологии и методы программирования»,
- «Учебная практика»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Производственная (конструкторская) практика»,
- «Научно-исследовательская работа»,
- «Производственная преддипломная практика»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач., Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Основные понятия и определения теории моделирования					
Тема 1.1. – Основные понятия и определения теории моделирования	2		2		10
Тема 1.2 – Системный подход в моделировании					

Раздел 2. Классификация видов моделирования систем, требования к моделям Тема 2.1. -Этапы моделирования Тема 2.2. - Моделирование движения Тема 2.3. - Системы массового обслуживания					10
Раздел 3. Математические схемы моделирования Тема 3.1 – Общее описание и классификация математических схем моделирования систем . Тема 3.2 – Непрерывно-детерминированные модели Тема 3.3 – Дискретно-детерминированные модели. Тема 3.4 – Дискретно-стохастические модели Тема 3.5 – Непрерывно-стохастические модели Тема 3.6 – Агентные модели Тема 3.7 – Имитационные модели. Тема 3.8 – Комбинированные модели	2		2		10
Раздел 4. Имитационное моделирование Тема 4.1. – Последовательность разработки и машинной реализации моделей Тема 4.2. – Моделирование компьютерных атак как систем массового обслуживания Тема 4.3. – Моделирование систем обеспечения информационной безопасности Тема 4.4. - Создание анимации модели	2		2		10
Раздел 5. Методы адаптации моделей Тема 5.1. – Адаптация модели компьютерных атак с использованием нестандартных Java классов Тема 5.2. – Добавление элементов управления модели	3		3		10
Раздел 6. Разработка имитационной модели нарушителя и легального пользователя Тема 6.1. – Создание зоны нарушителя и легального пользователя Тема 6.2. – Разработка функционала моделирования авторизации санкционированного пользователя Тема 6.3. – Интеграция модели нарушителя в модель работы системы обеспечения информационной безопасности	2		2		10
Раздел 7. Создание и проведение оптимизационных экспериментов при моделировании Тема 7.1. – Основы оптимизационного моделирования Тема 7.2. – Создание оптимизационного эксперимента Тема 7.3. – Установка ограничений и требований оптимизационного эксперимента Тема 7.4. – Проведение оптимизационного эксперимента Тема 7.5. – Проведение экспериментов варьирования параметров Тема 7.6. – Публикация моделей	4		4		14
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Основные понятия и определения теории моделирования Тема 1.1. – Основные понятия и определения теории моделирования (демонстрация слайдов) Тема 1.2 – Экспериментальные исследования по сравнению с исследованиями на моделях (демонстрация слайдов) Тема 1.3 – Системный подход в моделировании (демонстрация слайдов)
2.	Классификация видов моделирования систем, требования к моделям Тема 2.1. -Этапы моделирования (демонстрация слайдов) Тема 2.2. - Моделирование движения (демонстрация слайдов) Тема 2.3. - Системы массового обслуживания (демонстрация слайдов)
3.	Математические схемы моделирования Тема 3.1 – Общее описание и классификация математических схем моделирования систем. (демонстрация слайдов) Тема 3.2 – Непрерывно-детерминированные модели (демонстрация слайдов) Тема 3.3 – Дискретно-детерминированные модели. (демонстрация слайдов) Тема 3.4 – Дискретно-стохастические модели (демонстрация слайдов) Тема 3.5 – Непрерывно-стохастические модели (демонстрация слайдов) Тема 3.6 – Агентные модели (демонстрация слайдов) Тема 3.7 – Имитационные модели (демонстрация слайдов) Тема 3.8 – Комбинированные модели (демонстрация слайдов)
4.	Имитационное моделирование Тема 4.1. – Последовательность разработки и машинной реализации моделей (демонстрация слайдов) Тема 4.2. – Моделирование компьютерных атак как систем массового обслуживания (демонстрация слайдов) Тема 4.3. – Моделирование систем обеспечения информационной безопасности (демонстрация слайдов) Тема 4.4. - Создание анимации модели (демонстрация слайдов)
5.	Методы адаптации моделей Тема 5.1. – Адаптация модели компьютерных атак с использованием нестандартных Java классов (демонстрация слайдов) Тема 5.2. – Добавление элементов управления модели (демонстрация слайдов)
6.	Разработка имитационной модели нарушителя и легального пользователя Тема 6.1. – Создание зоны нарушителя и легального пользователя

	(демонстрация слайдов) Тема 6.2. – Разработка функционала моделирования авторизации санкционированного пользователя (демонстрация слайдов) Тема 6.3. – Интеграция модели нарушителя в модель работы системы обеспечения информационной безопасности (демонстрация слайдов)
7.	Создание и проведение оптимизационных экспериментов при моделировании Тема 7.1. – Основы оптимизационного моделирования (демонстрация слайдов) Тема 7.2. – Создание оптимизационного эксперимента (демонстрация слайдов) Тема 7.3. – Установка ограничений и требований оптимизационного эксперимента (демонстрация слайдов) Тема 7.4. – Проведение оптимизационного эксперимента (демонстрация слайдов) Тема 7.5. – Проведение экспериментов варьирования параметров (демонстрация слайдов) Тема 7.6. – Публикация моделей (демонстрация слайдов)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Разработка детерминированной математической модели	2		1
2	Моделирование DDos-атак	2		2
3	Адаптация модели DDos-атак с использованием нестандартных Java классов	2		3
4	Разработка имитационной модели нарушителя на этапе подготовки к реализации атаки	2		4
5	Разработка функционала моделирования авторизации санкционированного пользователя	3		5
6	Проведение оптимизационных экспериментов при моделировании DDos-атак	2		6

7	Размещение разработанных моделей в защищенном облачном хранилище AnyLogic Cloud	4		7
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Фомичева С.Г, Агентное моделирование компьютерных атак [Текст]: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / Санкт-петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. – СПб, 2021. – 115 с.	50

004.9 К 60	Колесникова, С. И. Математические модели в исследовании систем: учебное пособие / С. И. Колесникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2020. - 141 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 104 - 105 (34 назв.). - ISBN 978-5-8088-1515-2 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5
004 О-53	Оленев, В Л. Моделирование систем: учебное пособие / В. Л. Оленев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 95 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 92 - 93 (23 назв.). - ISBN 978-5-8088-1067-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5
004 О-53	Оленев, В Л. Моделирование систем при помощи сетей Петри = Systems modeling with petri nets : учебно-методическое пособие / В. Л. Оленев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 35 р. : рис. - Библиогр.: с. 34 (6 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственны	5
004 Т 23	Татарникова, Т. М. Методы моделирования и оптимизации учебное пособие / Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 108 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 107 (9 назв.). - ISBN 978-5-8088-1329-8 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5
004.9 М 74	Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; ред.: В. Н. Волкова, В. Н. Козлов ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 592 с. : рис. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 510 - 511 (20 назв.). - Предм. указ.: с. 582 - 586. - Имен. указ.: с. 587 - 592. - ISBN 978-5-9916-4716-8 : 794.64 р. - Текст : непосредственный. Имеет гриф УМО высшего образования	5
519.71 П35	Питерсон, Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем [Текст] = Petri net theory and the modeling of systems / Дж. Питерсон; Ред.: В. А. Горбатов; Пер.: М. В. Горбатова и др. - М. : Мир, 1984. - 164 с. : ил. - Библиогр. : с. 234 - 261 (309 назв.). - 1.70 р.	3
007 Ш47	Шеннон, Роберт. Имитационное моделирование систем -	3

	искусство и наука [Текст] = System simulation the art and science / Р. Шеннон; Ред.: Е. К. Масловский; Пер.: М. Н. Аронэ и др. - М. : Мир, 1978. - 418 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в конце гл. - 2.30 р.	
--	---	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
Lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП)
rsv.ru	Платформа “Россия – страна возможностей”
leader-id.ru	Платформа “Leader-ID”

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Основные понятия и определения теории моделирования. Экспериментальные исследования по сравнению с исследованиями на моделях. Требования, предъявляемые к моделям.	ПК-1.3.1
2	Виды моделирования систем и их классификация в зависимости от полноты моделирования, характера изучаемых процессов и с точки зрения математического описания. Принципы моделирования, типы обеспечений для моделирования. Место имитационных моделей в общей структуре программного обеспечения.	ПК-1.У.1
3	Классификация видов моделирования в зависимости от формы представления системы. Понятие математической схемы, мат. схемы общего вида Последовательность разработки и машинной реализации моделей: построение концептуальной модели системы и её формализация. Последовательность разработки и машинной реализации моделей: алгоритмизация модели и её машинная реализация Последовательность разработки и машинной реализации моделей: получение и интерпретация результатов моделирования.	ПК-1.В.1
4	Сети Петри. Применение сетей Петри для моделирования, практическое применение СП. Структура и графы сетей Петри. Стохастические сети Петри. Раскрашенные сети Петри. Деревья достижимости для раскрашенных сетей Петри Иерархические сети Петри и их функционирование	ПК-3.В.2

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	1. Что такое «моделирование» в контексте информационных систем? А) Процесс написания программного кода Б) Метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей В) Тестирование готового программного продукта Г) Накопление статистических данных Верный ответ: Б 2. Какой из перечисленных языков является стандартом для объектно-ориентированного моделирования информационных систем? А) SQL Б) HTML В) UML Г) CSS Верный ответ: В 3. Что является основным назначением инфологической (концептуальной) модели данных? А) Описание физического расположения данных на жестком диске Б) Описание структуры базы данных с учетом конкретной СУБД В) Независимое от среды хранения логическое представление данных предметной области Г) Написание интерфейса пользователя Верный ответ: В	ПК-1.3.1
2	4. В чем заключается этап формализации при моделировании? А) Переход от содержательного описания задачи к точным математическим формулам или формальным языкам Б) Перевод модели в программный код В) Оформление проектной документации Г) Сбор первоначальных требований от заказчика Верный ответ: А 5. Что из перечисленного относится к структурным методам моделирования ИС? А) Язык Java Б) Методология IDEF0 В) Диаграммы прецедентов (Use Case) Г) Парадигма СУБД NoSQL Верный ответ: Б 6. Какой вид моделей используется для описания процессов во времени? А) Статические Б) Динамические В) Логические Г) Физические Верный ответ: Б	ПК-1.У.1
3	7. Какова основная цель создания диаграммы вариантов использования (Use Case Diagram) в UML? А) Описание архитектуры классов системы Б) Описание последовательности действий во времени В) Определение требований к системе со стороны пользователей (актеров)	ПК-1.В.1

	Г) Фиксация физического развертывания системы Верный ответ: В 8. Какой элемент нотации IDEF0 обозначает входящий поток, который преобразуется в выходной результат? А) Вход (Input) Б) Управление (Control) В) Механизм (Mechanism) Г) Выход (Output) Верный ответ: А 9. С чего начинается процесс моделирования любой информационной системы? А) С написания программного кода Б) С выбора аппаратной платформы В) С постановки цели и задач моделирования Г) С создания базы данных Верный ответ: В	
4	10. Для чего предназначена диаграмма классов в UML? А) Отображения статической структуры системы и типов ее данных Б) Описания алгоритмов конкретных методов В) Описания аппаратных узлов Г) Описания графического интерфейса пользователя Верный ответ: А 11. Какое свойство модели является обязательным? А) Сложность модели должна быть равна сложности реального объекта Б) Модель должна отражать только те свойства, которые существенны для проводимого исследования В) Модель должна быть представлена исключительно в виде компьютерной программы Г) Модель должна быть дороже самого объекта Верный ответ: Б 12. Что понимается под «верификацией» модели? А) Проверка соответствия модели реальному объекту и решаемой задаче Б) Проверка того, правильно ли построена модель и нет ли в ней логических ошибок В) Согласование модели с заказчиком Г) Процесс загрузки модели в информационную систему Верный ответ: Б	ПК-3.В.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Блок 1. Теоретические основы моделирования ИС

Лекция 1. Введение в дисциплину. Основные понятия: система, элемент, структура. Понятие информационной системы (ИС). Цели, задачи и принципы моделирования. Классификация моделей ИС.

Лекция 2. Жизненный цикл ИС и роль моделирования. Стадии и этапы создания ИС. Стандарты жизненного цикла (ISO/IEC 12207). Место моделирования на этапах анализа, проектирования и внедрения.

Лекция 3. Системный анализ как база моделирования. Понятие декомпозиции и агрегирования. Анализ требований к ИС. Формализация описания предметной области.

Блок 2. Структурно-функциональный подход (Классическое моделирование)

Лекция 4. Методология функционального моделирования IDEF0. Основные концепции нотации. Понятие контекстной диаграммы, декомпозиции. Стрелки входа, управления, выхода и механизмов. Правила построения и типичные ошибки.

Лекция 5. Моделирование потоков данных (DFD). Назначение диаграмм потоков данных. Накопители данных, внешние сущности, процессы, потоки. Различия между DFD и IDEF0.

Лекция 6. Моделирование информационных потоков и процессов (IDEF3). Описание сценариев и технологических процессов. Соединения (шлюзы), связи, объекты.

Лекция 7. Моделирование данных (Инфологический уровень). Концептуальное моделирование. Модель «Сущность-Связь» (ERD). Нотация IDEF1X. Связь моделей данных с функциональными моделями.

Блок 3. Объектно-ориентированное моделирование (Язык UML)

Лекция 8. Введение в парадигму объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП). Принципы ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм) в

контексте моделирования. История и архитектура унифицированного языка моделирования UML.

Лекция 9. Моделирование требований: Диаграммы прецедентов (Use Case). Акторы, прецеденты, отношения (включение, расширение, обобщение). Границы системы.

Лекция 10. Статическое моделирование: Диаграммы классов (Class Diagram). Понятие класса, атрибута, метода. Виды связей (ассоциация, агрегация, композиция, обобщение). Кратность связей. Диаграммы объектов.

Лекция 11. Динамическое моделирование процессов взаимодействия. Диаграммы последовательности (Sequence Diagram). Диаграммы коммуникации (Communication Diagram). Моделирование передачи сообщений во времени.

Лекция 12. Моделирование состояний и поведения. Диаграммы конечных автоматов (State Machine Diagram) для описания жизненного цикла объектов. Диаграммы деятельности (Activity Diagram) как аналог блок-схем и DFD.

Лекция 13. Архитектурное и физическое моделирование ИС. Диаграммы компонентов (Component Diagram). Диаграммы развертывания (Deployment Diagram). Моделирование аппаратной инфраструктуры и размещения ПО.

Блок 4. Имитационное, математическое моделирование и верификация ИС

Лекция 14. Математический аппарат моделирования ИС. Применение теории графов, теории автоматов и теории очередей (систем массового обслуживания) для анализа ИС.

Лекция 15. Сети Петри в моделировании систем. Классические сети Петри. Моделирование параллельных и асинхронных процессов в ИС. Расширенные и раскрашенные сети Петри.

Лекция 16. Имитационное моделирование ИС. Понятие имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование, системная динамика и агентное моделирование. Обзор инструментальных средств (AnyLogic, GPSS).

Лекция 17. Верификация, валидация и оценка качества моделей. Методы проверки корректности моделей. Анализ адекватности модели реальной системе. Метрики качества моделей ИС.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

1. Задания и требования к проведению лабораторных работ

В рамках курса предусмотрен сквозной проект. Студент получает индивидуальный вариант (конкретную предметную область, например: «Автоматизация автосалона», «ИС

библиотеки», «Интернет-магазин электроники») и выполняет комплекс лабораторных работ для проектирования этой системы.

Примерный перечень лабораторных работ (модули):

Лабораторная работа №1: Разработка технического задания и декомпозиция бизнес-процессов в нотации IDEF0 (Контекстная диаграмма и 1-2 уровня декомпозиции).

Лабораторная работа №2: Моделирование потоков данных (DFD) и построение сценариев процессов в нотации IDEF3.

Лабораторная работа №3: Концептуальное моделирование данных. Построение ER-диаграмм (IDEF1X) предметной области.

Лабораторная работа №4: Объектно-ориентированное моделирование требований и статической структуры ИС. Создание Use Case и Class диаграмм в UML.

Лабораторная работа №5: Моделирование динамики и архитектуры ИС. Создание диаграмм Sequence, Activity и Deployment в UML.

Лабораторная работа №6: Имитационное моделирование элементов ИС (например, процессов обслуживания в AnyLogic или GPSS).

Требования к проведению и выполнению:

Самостоятельность: Все диаграммы строятся лично студентом на основе его варианта задания. Плагиат не допускается.

Использование CASE-средств: Работы выполняются в специализированном ПО (например, Ramus, AllFusion Process Modeler (BPwin), ERwin, StarUML, Visual Paradigm, Draw.io, AnyLogic). Скриншоты «от руки» или из Paint не принимаются.

Связность моделей: Все диаграммы должны описывать одну и ту же систему. Сущности из IDEF0 должны логично переходить в DFD, а затем отражаться в классах UML.

Сроки сдачи: Каждая работа должна быть защищена в установленный графиком срок. Несвоевременная сдача снижает итоговый балл.

2. Структура и форма отчета о лабораторной работе

Каждый отчет представляет собой законченный технический документ. Форма отчета включает в себя следующие обязательные элементы:

Титульный лист (заполняется по форме вуза).

Содержание (для комплексных или объединенных отчетов).

Введение: Краткое описание ИС, актуальность автоматизации выбранной предметной области.

Цель работы: Формулируется на основе методических указаний к конкретной работе.

Постановка задачи (индивидуальное задание): Описание предметной области, ограничений и требований к проектируемой ИС согласно варианту.

Основная часть (Ход работы):

Теоретический базис (кратко о нотации: 1–2 абзаца).

Пошаговое описание создания моделей.

Разработанные диаграммы (схемы, графы, скриншоты) в высоком качестве.

Спецификации к диаграммам (таблицы сущностей, описание акторов, прецедентов, потоков данных).

Заключение: Краткие выводы о проделанной работе, перечисление полученных навыков и результатов моделирования.

Список использованных источников: Перечень учебников, стандартов (например, ГОСТ, ISO) и интернет-ресурсов.

Приложения (при наличии): Исходный код, громоздкие таблицы, листинги программ имитационного моделирования.

3. Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в текстовом редакторе (MS Word, LibreOffice Writer) в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 (Оформление отчетов о НИР).

Параметры страницы и текст:

Формат бумаги: А4, книжная ориентация (для крупных диаграмм допускается альбомная ориентация конкретного листа).

Поля: Левое — 30 мм (для подшивки), правое — 15 мм, верхнее и нижнее — 20 мм.

Шрифт: Times New Roman, цвет — черный.

Размер шрифта (кегель): 14 пт (для таблиц допускается 12 пт).

Межстрочный интервал: 1.5.

Выравнивание текста: По ширине.

Абзацный отступ (красная строка): 1,25 см.

Заголовки:

Заголовки разделов (например, 1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ) пишутся жирным шрифтом, прописными буквами, выравнивание по центру или по левому краю.

Заголовки подразделов (например, 1.1. Разработка диаграммы классов) пишутся жирным шрифтом, строчными буквами (с первой прописной).

Точка в конце заголовков не ставится. Отрыв заголовка от последующего текста на другую страницу не допускается.

Иллюстрации (диаграммы, скриншоты):

Все графические элементы должны быть четкими и читаемыми (текст внутри блоков нотаций должен распознаваться).

Каждая иллюстрация нумеруется арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела.

Подпись располагается под иллюстрацией по центру.

Шаблон подписи: Рисунок 1 – Контекстная диаграмма ИС автосалона

В тексте отчета обязательно должна быть ссылка на рисунок (например: «...структура процессов представлена на рисунке 1»).

Таблицы:

Таблицы нумеруются арабскими цифрами.

Название таблицы располагается над ней по левому краю без абзацного отступа.

Шаблон названия: Таблица 2 – Описание прецедентов UML

В тексте должна быть ссылка на таблицу (например: «...в соответствии с таблицей 2»).

Нумерация страниц:

Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу страницы (по центру или справа).

На титульном листе номер страницы не ставится, но включается в общую нумерацию (следующая страница — №2).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

1. Формы текущего контроля и структура баллов

Контроль знаний базируется на балльно-рейтинговой системе (БРС). Общая сумма баллов за семестр составляет 100 баллов, которые распределяются по следующим контрольным точкам:

Выполнение и защита лабораторных работ (модульный проект): до 50 баллов (по ~7-9 баллов за каждую из 6 работ).

Теоретические коллоквиумы / Экспресс-тестирование: до 20 баллов (2 теста за семестр по 10 баллов).

Контрольная работа / Расчетно-графическое задание (РГЗ): до 20 баллов (самостоятельный сквозной анализ бизнес-кейса).

Посещаемость и активность на занятиях: до 10 баллов (работа у доски, дискуссии).

2. Порядок прохождения и критерии оценки

А. Защита лабораторных работ

Каждая лабораторная работа сдается в два этапа: демонстрация работающей модели в CASE-средстве и защита оформленного отчета.

На «отлично» (85–100% от максимума за работу): Модель построена без логических и синтаксических ошибок нотации. Студент свободно объясняет назначение любого элемента диаграммы, прослеживает сквозную связь между моделями (например, от процессов IDEF0 к классам UML) и отвечает на дополнительные теоретические вопросы.

На «хорошо» (70–84%): Модель выполнена верно, но присутствуют незначительные неточности в связях или описании объектов. Отчет оформлен по ГОСТу, студент ориентируется в своей работе, но допускает заминки при теоретических вопросах.

На «удовлетворительно» (50–69%): В модели есть серьезные методологические ошибки (перепутаны типы стрелок в IDEF, нарушена кратность в UML). Студент с трудом объясняет логику построения диаграммы, отчет имеет замечания по оформлению.

«Не зачтено» (менее 50%): Модель не выполнена, скопирована у другого студента, либо студент не может объяснить алгоритм работы собственной системы.

Б. Текущее тестирование (Коллоквиумы)

Проводится на компьютере или бланках в середине и конце семестра. Включает вопросы по теории систем, структурному и объектно-ориентированному подходам.

Рекомендация: Для успешного прохождения тестов недостаточно выучить определения. Важно понимать графику нотаций — в тестах часто встречаются задания на поиск ошибок в готовых фрагментах диаграмм.

В. Контрольная работа (РГЗ)

Представляет собой аналитическое задание по декомпозиции нестандартного бизнес-процесса «с листа» (без использования ПК, на бумаге или маркерной доске). Оценивается глубина системного мышления и умение быстро формализовать хаотичные требования заказчика.

3. Штрафы и правила ликвидации задолженностей

Соблюдение дедлайнов: За каждую неделю опоздания сдачи лабораторной работы без уважительной причины (справка о болезни) взимается штраф в размере 10-20% от максимальной оценки за работу.

Рубежный срез: Студент, не набравший к моменту проведения промежуточной аттестации (аттестационной недели) 50% от текущего максимума баллов, признается неуспевающим.

Допуск к экзамену/зачету: Автоматический допуск получают студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и набравшие суммарно не менее 50 баллов за текущий контроль.

Пересдача: Неудовлетворительные результаты тестов или неотработанные лабораторные работы пересдаются строго в часы консультаций преподавателя по предварительной записи.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1. Условия допуска к промежуточной аттестации

Для получения официального допуска к сдаче диф.зачета студент обязан выполнить ряд обязательных требований в течение семестра:

Выполнение практического минимума: Полностью выполнены, оформлены по ГОСТу и успешно защищены все лабораторные работы из сквозного проекта проектирования ИС.

Набор минимального балла: В рамках балльно-рейтинговой системы (БРС) студент должен набрать за семестр не менее 50 баллов (при 100-балльной системе).

Примечание: Студенты, набравшие по итогам текущего контроля от 85 до 100 баллов и не имеющие задолженностей, по решению кафедры могут получить оценку «автоматом».

2. Форма проведения экзамена

Диф.зачет проводится по билетам (в устно-письменной форме или с применением ПК) и состоит из трех взаимосвязанных частей:

Первый вопрос (Теоретический): Проверка знания фундаментальных понятий теории систем, классификации моделей, принципов системного анализа и стандартов жизненного цикла ИС.

Второй вопрос (Методологический): Проверка знания синтаксиса, правил и ограничений конкретных нотаций моделирования (IDEF0, DFD, IDEF3, IDEF1X, диаграммы UML, сети Петри).

Третий вопрос (Практическая задача): Письменное или компьютерное моделирование фрагмента системы «с листа».

Пример задачи: «Опишите процесс заказа билетов в кинотеатре через мобильное приложение, построив диаграмму прецедентов (Use Case) и диаграмму последовательности (Sequence) в UML».

3. Критерии оценивания ответов студента

Итоговая оценка выставляется на основе комплексного анализа ответа на диф.зачете и накопленного за семестр рейтинга:

Оценка «Отлично» (86–100 баллов / А, В): Студент демонстрирует глубокие знания теории, свободно оперирует терминами, безошибочно чертит и объясняет графические нотации. Практическое задание выполнено безупречно, со строгим соблюдением синтаксиса выбранного языка моделирования (UML/IDEF). Ответ логичен, аргументирован и подкреплён примерами из реальной практики разработки ПО.

Оценка «Хорошо» (71–85 баллов / С, D): Студент твердо знает материал, правильно отвечает на основные вопросы билета. В практическом задании или теоретическом описании нотаций допущены незначительные ошибки (например, нарушены правила

декомпозиции в IDEF0 или неверно указана кратность связей в диаграмме классов UML), которые студент самостоятельно исправляет после наводящих вопросов экзаменатора.

Оценка «Удовлетворительно» (50–70 баллов / E): Студент демонстрирует лишь поверхностные знания. Путает основные понятия (например, не видит разницы между DFD и IDEF0), с трудом ориентируется в графических элементах диаграмм UML. Практическое задание выполнено с грубыми нарушениями логики моделирования, но базовое понимание назначения ИС присутствует.

Оценка «Неудовлетворительно» (менее 50 баллов / F): Студент не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки в определениях. Практическое задание не выполнено или выполнено полностью неверно (отсутствует системное мышление).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой