

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.12.2023 11:38:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

Д.Г. Гайдаров



«22» 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология цифрового двойника: проектирование и создание»

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленности (профили)

«Программная инженерия»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная (индивидуальная образовательная траектория)

Грозный – 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов глубокого понимания и практических навыков работы с технологией цифрового двойника, что позволит им активно применять ее в своей будущей профессиональной деятельности в области информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных понятий и теоретических основ технологии цифрового двойника.
- проектирование архитектуры цифрового двойника на основе заданных требований и функциональности.
- создание и интеграция компонентов цифрового двойника, таких как моделирование объекта, сбор данных, обработка информации и взаимодействие с реальным объектом.
- тестирование и отладка цифрового двойника для проверки его функциональности и соответствия заданным требованиям.
- оценка преимуществ и возможных рисков применения цифрового двойника в конкретных областях.
- анализ и оценка результатов использования цифрового двойника в реальных условиях и определение потенциальных областей для его дальнейшего развития и совершенствования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (квалификация «бакалавр»).

Для освоения дисциплины «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» студент должен обладать знаниями и умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Базы и хранилища данных;
- Облачные технологии и веб-сервисы.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- Введение в обработку больших данных: методы и инструменты;
- Машинное обучение;
- Проектирование ПО;
- Методы и средства защиты компьютерной информации;
- Технология Блокчейн: основы и применение;
- Блокчейн и его приложения.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Профессиональные компетенции		
<p>ПК-4 Способен выполнять концептуально-логическое проектирование системы и сопровождать разработанные проектные решения</p>	<p>ПК-4.1. Выявляет требования к Системе и проектные решения по Системе ПК 4.2. Выполняет обследования текущей ситуации</p>	<p>Знать: - методы выявления, формулирования и обоснования требований; - методы моделирования устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов Уметь: - моделировать и описывать устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения; - строить целостную модель текущей реальности или будущего, выявлять с ее помощью задачи для дальнейшего сбора информации. Владеть: - навыками выявления и формализация целей заинтересованных сторон, проблем, решаемых построением системы; - навыками управления исследования и анализа.</p>
<p>ПК – 6. Способен создавать информационные технологии нового поколения</p>	<p>ПК 6.1. Умеет выявлять, формировать и согласовывать требования к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных</p>	<p>Знать: - современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; Уметь: - использовать имеющуюся у исполнителя методологическую и технологическую инфраструктуру анализа больших данных для выполнения аналитических работ. Владеть: - навыками выявления требований заказчика к результатам анализа, определение возможностей применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика.</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.
		Семестры
		6
Контактная работа (всего)		64/1,8
В том числе:		
Лекции		32/0,9
Практические занятия		-
Семинары		-
Лабораторные работы		32/0,9
Самостоятельная работа (всего)		80/2,2
В том числе:		
Выполнение курсового проекта:		1/36
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным работам		22/0,6
Подготовка к экзамену		22/0,6
Вид отчетности		экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
6 семестр					
1	Основы технологии цифрового двойника	8	10	-	18
2	Процесс проектирования цифрового двойника	8	10	-	18
3	Создание и реализация цифрового двойника	8	12	-	20
4	Применение и интеграция цифровых двойников	8	-	-	8
Итого:		32	32		64

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы технологии цифрового двойника	Определение понятия цифрового двойника История развития технологии. Принципы работы цифрового двойника
2	Процесс проектирования цифрового двойника	Методы сбора данных для создания цифрового двойника Обработка и анализ данных. Моделирование и симуляция процессов. Алгоритмы и методы прогнозирования
3	Создание и реализация цифрового двойника	Выбор платформы и инструментов для создания. Управление данными и базами данных. Интеграция различных систем и устройств. Тестирование и отладка цифрового двойника
4	Применение и интеграция цифровых двойников	Медицина и здравоохранение. Производство и промышленность. Транспорт и логистика. Городская инфраструктура и умный город

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основы технологии цифрового двойника	Лабораторная работа 1. Сбор и обработка данных для цифрового двойника. Лабораторная работа 2. Создание и применение простого цифрового двойника для моделирования объекта
2	Процесс проектирования цифрового двойника	Лабораторная работа 3. Проектирование и реализация алгоритмов моделирования объекта в цифровом двойнике
3	Создание и реализация цифрового двойника	Лабораторная работа 4. Разработка и валидация модели цифрового двойника с использованием инженерных симуляций и анализа данных Лабораторная работа 5. Разработка интерактивной визуализации цифрового двойника для управления и мониторинга объекта

5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	-	-

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Способ организации самостоятельной работы: Выполнение курсового проекта.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Проектирование и создание цифрового двойника для управления сложными техническими объектами.
2. Проектирование и создание цифрового двойника для управления транспортными системами.
3. Проектирование и создание цифрового двойника для управления сетями связи.
4. Проектирование и создание цифрового двойника для управления роботами на основе искусственного интеллекта.
5. Проектирование и разработка цифрового двойника для управления крупной инфраструктурой.
6. Проектирование и разработка цифрового двойника для управления системами умных зданий.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие / Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7003.html> (дата обращения: 29.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Галас, В. П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас. — Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015. — 255 с. — ISBN 978-5-9984-0609-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57362.html> (дата обращения: 12.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Пенский О.Г. Математические модели цифровых двойников: учебное пособие / Пенский О.Г. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-7944-3267-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118930.html> (дата обращения: 29.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Определение понятия «цифровой двойник»
2. Классификация цифровых двойников.
3. Основные преимущества применения цифровых двойников
4. Данные и параметры, представленные в цифровом двойнике
5. Этапы проектирования цифрового двойника
6. Методы проектирования цифрового двойника
7. Инструменты проектирования цифрового двойника

8. Этапы создание и реализация цифрового двойника
9. Алгоритмы разработки цифровых двойников
10. Интеграция цифрового двойника с реальной системой или объектом
11. Области применения цифровых двойников
12. Преимущества цифровых двойников
13. Цифровые двойники интеграция с системами искусственного интеллекта
14. Проблемы создания и использования цифровых двойников

Ко 2-ой рубежной аттестации:

1. Требования к аппаратной платформе для работы цифрового двойника
2. Передача данных между реальной системой и цифровым двойником
3. Безопасность и защита данных в цифровом двойнике
4. Методы и алгоритмы для анализа данных в цифровом двойнике
5. Цифровой двойник, симуляции и моделирования процессов
6. Масштабируемость цифрового двойника
7. Виды и форматы данных используемые в цифровом двойнике
8. Показатели и метрики могут для оценки эффективности цифрового двойника
9. Поддержка и обновление цифрового двойника в процессе его эксплуатации
10. Роль цифрового двойника в процессе принятия решений и оптимизации процессов
11. Требования к интерфейсу взаимодействия с цифровым двойником
12. Требования и стандарты разработки и использования цифровых двойников
13. Перспективы и направления развития технологии цифрового двойника

Образец билетов рубежной аттестации:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Информационные технологии» Дисциплина «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» 1-я рубежная аттестация	
Группа:	Семестр: 5
Билет №	
1.	Классификация цифровых двойников.
2.	Инструменты проектировании цифрового двойника
Преподаватель _____	

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Информационные технологии» Дисциплина «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» 2-я рубежная аттестация	
Группа:	Семестр: 5
Билет №	
1.	Передача данных между реальной системой и цифровым двойником
2.	Показатели и метрики могут для оценки эффективности цифрового двойника
Преподаватель _____	

7.2. Вопросы к экзамену

14. Определение понятия «цифровой двойник»
15. Классификация цифровых двойников.
16. Основные преимущества применения цифровых двойников
17. Данные и параметры, представленные в цифровом двойнике
18. Этапы проектирования цифрового двойника
19. Методы проектирования цифрового двойника
20. Инструменты проектирования цифрового двойника
21. Этапы создания и реализация цифрового двойника
22. Алгоритмы разработки цифровых двойников
23. Интеграция цифрового двойника с реальной системой или объектом
24. Области применения цифровых двойников
25. Преимущества цифровых двойников
26. Цифровые двойники интеграция с системами искусственного интеллекта
27. Проблемы создания и использования цифровых двойников
28. Требования к аппаратной платформе для работы цифрового двойника
29. Передача данных между реальной системой и цифровым двойником
30. Безопасность и защита данных в цифровом двойнике
31. Методы и алгоритмы для анализа данных в цифровом двойнике
32. Цифровой двойник, симуляции и моделирования процессов
33. Масштабируемость цифрового двойника
34. Виды и форматы данных используемые в цифровом двойнике
35. Показатели и метрики могут для оценки эффективности цифрового двойника
36. Поддержка и обновление цифрового двойника в процессе его эксплуатации
37. Роль цифрового двойника в процессе принятия решений и оптимизации процессов
38. Требования к интерфейсу взаимодействия с цифровым двойником
39. Требования и стандарты разработки и использования цифровых двойников
40. Перспективы и направления развития технологии цифрового двойника

Образец билета к экзамену:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет	
им. акад. М.Д. Миллионщикова	
Кафедра «Информационные технологии»	
Дисциплина «Технология цифрового двойника: проектирование и создание»	
Группа:	Семестр: 6
Билет №	
1. Интеграция цифрового двойника с реальной системой или объектом	
2. Показатели и метрики могут для оценки эффективности цифрового двойника	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторной работы

Лабораторная работа 1. Сбор и обработка данных для цифрового двойника.

Цель работы: Освоить методы сбора и обработки данных для цифрового двойника.

Задание:

1. Выберите объект, для которого будет создаваться цифровой двойник. Это может быть, например, физический объект (автомобиль, здание), процесс (производственная линия, энергосистема) или система (интернет-ресурс, социальная сеть).
2. Определите параметры объекта, которые будут отслеживаться и собираться для цифрового двойника.
3. Разработайте методы сбора данных.
4. Создайте программу или скрипт для автоматического сбора данных. Если это необходимо, обеспечьте соединение с устройством или системой для получения данных.
5. Проведите сбор данных в течение определенного времени. Запишите собранные данные в удобный формат (например, CSV или JSON).
6. Проведите анализ собранных данных. Используйте методы обработки данных, такие как статистический анализ, визуализация данных или машинное обучение.

Результат выполнения работы:

1. Отчет с описанием выбранного объекта и его параметров, методов сбора и обработки данных, а также результаты анализа и проверки работы цифрового двойника.
2. Программа или скрипт для автоматического сбора данных.
3. Файлы с собранными данными.
4. Файлы с результатами анализа данных.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<i>ПК-4: Способен выполнять концептуально-логическое проектирование системы и сопровождать разработанные проектные решения</i>					
Знать: - методы выявления, формулирования и обоснования требований; - методы моделирования устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: - моделировать и описывать устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения; - строить целостную модель текущей реальности или будущего, выявлять с ее помощью задачи для дальнейшего сбора информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками выявления и формализация целей заинтересованных сторон, проблем, решаемых построением системы; - навыками управления исследования и анализа.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<i>ПК-6: Способен создавать информационные технологии нового поколения</i>					
Знать: - современные методы и инструментальные средства анализа больших данных;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями,

<p>Уметь: - использовать имеющуюся у исполнителя методологическую и технологическую инфраструктуру анализа больших данных для выполнения аналитических работ.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	<p>вопросы по темам / разделам дисциплины</p>
<p>Владеть: - навыками выявление требований заказчика к результатам анализа, определение возможностей применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**
 - **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
 - **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**
 - **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
 - **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);
- 3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;
- 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие / Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7003.html> (дата обращения: 29.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Галас, В. П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас. — Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015. — 255 с. — ISBN 978-5-9984-0609-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57362.html> (дата обращения: 12.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Пенский О.Г. Математические модели цифровых двойников: учебное пособие / Пенский О.Г. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-7944-3267-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118930.html> (дата обращения: 29.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 4-06.

Методические указания по освоению дисциплины «Технология цифрового двойника: проектирование и создание»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» состоит из 4 связанных между собою разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, докладам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждой лабораторно работе и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса 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 (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология цифрового двойника: проектирование и создание» - это углубление и расширение знаний в области больших данных и извлечения данных; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные

методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных занятиях;

– в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры
«Информационные технологии»



/ Шабазов И. М. /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой
«Информационные технологии»



/ Моисеенко Н.А. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /