

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богдалова Елена Владимировна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.08.2025 13:42:28
Уникальный программный ключ:
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования**

**«Московский государственный
гуманитарно-экономический университет»
(ФГБОУ ИВО «МГГЭУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.технологии разработки цифровых двойников**

образовательная программа направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
шифр, наименование

**Направленность (профиль)
Цифровая трансформация**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс,4 семестр 7

Москва 2023

Методические рекомендации разработаны на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531

Разработчик методических рекомендаций:

МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и кибербезопасности
место работы, занимаемая должность



подпись

Белоглазов А А

Ф.И.О.

31.03.

Дата

2023 г

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры СПиК
(протокол № 9 от «03» 04 2023 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 3 от «26» 04 20__ г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

И.Г. Дмитриева

«26» 04 2023 г.

Начальник методического отдела

Д.Е. Гапеенок

«18» 04 2023 г.

Декан факультета ЦТиК

А.Н. Руднев

«26» 04 2023 г.

Содержание

1. **АННОТАЦИЯ/ВВЕДЕНИЕ**
2. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИЯМ**
3. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**
4. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

АННОТАЦИЯ

Настоящие методические рекомендации разработаны для обучающихся 4 курса очной формы обучения с учетом ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины **технологии разработки цифровых двойников**

Цели дисциплины:

- умение управлять жизненным циклом изделия;
- умение моделировать процессы и проводить структурный анализ;
- умение моделировать поведение сложных систем;
- умение моделировать трехмерные модели и исправлять их недостатки;
- умение контролировать качество деталей напечатанных на аддитивном станке;
- умение работать с 3D-принтерами.

Задачи дисциплины:

- помочь студентам приобрести необходимые практические знания по курсу «Разработка Цифровых двойников»;
- развить у них способность применять эти знания на практике.

знать:

основные методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.

Уметь

определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций.

владеть:

проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа

Лекция По теме Динамические имитационные модели.

Вопросы:

1. Что такое 3D-принтер.
2. Какими бывают цифровые двойники?
3. Какие задачи решают цифровые двойники?
4. Где применяют цифровые двойники.
5. Где ещё могут применять цифровых двойников

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Спицина; Метод поддержки принятия решений при разработке информационных систем на основе мультиагентного подхода : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Новосибирск; (1 экз.)
2. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)
3. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)

Лекция По теме Структура и состав цифровых двойников.

Вопросы:

6. Какие модели цифровых двойников бывают?
7. Какая структура и состав цифровых двойников?
8. В каких сферах можно чаще всего встретить цифровых двойников.
9. Какие есть программные модули есть в цифровых двойниках?

Приведите пример использования цифровых двойников в дизайне

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в

рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Спицина; Метод поддержки принятия решений при разработке информационных систем на основе мультиагентного подхода : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Новосибирск; (1 экз.)
2. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)
3. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)

Лекция По теме: Применение цифровых двойников

Вопросы:

10. Приведите пример использования цифровых двойников в строительстве.
11. Приведите пример использования цифровых двойников в ИТ-инфраструктуре.
12. Приведите пример использования цифровых двойников в логистике.
13. Приведите пример использования цифровых двойников в медицине.
14. Есть ли будущее у этих технологий?

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Темы и задания к практическим занятиям:

Практическое занятие По теме: Динамические имитационные модели.

Вопросы:

15. Что такое 3D-принтер.
16. Какими бывают цифровые двойники?
17. Какие задачи решают цифровые двойники?
18. Где применяют цифровые двойники.
19. Где ещё могут применять цифровых двойников

Методические рекомендации:

практика проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Спицина; Метод поддержки принятия решений при разработке информационных систем на основе мультиагентного подхода : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Новосибирск; (1 экз.)
2. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)
3. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)

Практическое занятие По теме Структура и состав цифровых двойников.

Вопросы:

20. Какие модели цифровых двойников бывают?
21. Какая структура и состав цифровых двойников?
22. В каких сферах можно чаще всего встретить цифровых двойников.

23. Какие есть программные модули в цифровых двойниках?
24. Приведите пример использования цифровых двойников в дизайне.

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

Практическое занятие По теме Применение цифровых двойников

Вопросы:

10. Приведите пример использования цифровых двойников в строительстве.
11. Приведите пример использования цифровых двойников в ИТ-инфраструктуре.
12. Приведите пример использования цифровых двойников в логистике.
13. Приведите пример использования цифровых двойников в медицине.
14. Есть ли будущее у этих технологий?

Методические рекомендации:

Лекция проводится как с применением традиционных технологий (обзорная лекция), так и интерактивных технологий (проблемная лекция). В ходе лекционных занятий студентам рекомендовано вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Дорабатывать конспект лекции рекомендовано в соответствии рабочей программой дисциплины.

Дополнительные источники и литература для подготовки:

1. Спицина; Метод поддержки принятия решений при разработке информационных систем на основе мультиагентного подхода : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Новосибирск; (1 экз.)
2. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)
3. Аксенов, К. А., Доросинский, Л. Г.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Управление в технических системах в УрФО".; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Самостоятельная работа, наряду с аудиторными занятиями, является неотъемлемой частью изучения дисциплины. Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести тетради для конспектирования лекций и практических занятий.

К видам самостоятельной работы в рамках обучения относятся:

- самостоятельный поиск и изучение научных материалов в рамках курса, в том числе при подготовке к практическим занятиям;
- анализ изученных материалов и подготовка устных докладов и контрольной работы в соответствии с выбранной для этого вида работы темой;
- самостоятельное изучение определенных разделов и тем дисциплины;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к промежуточному, текущему контролю знаний и навыков (в т.ч. к контрольным работам, тестированию и т.п.);
- подготовка к зачету или экзамену.

При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. При подготовке к зачету повторять пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем.

