

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02

Моделирование движения в виртуальной среде

Учебный план: 2025-2026 29.04.05 ИТМ Биомеханический анализ движ. чел. ОО №2-1-162.plx

Кафедра:

46

Конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. А.С. Шварца

Направление подготовки:
(специальность)

29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности

Профиль подготовки:
(специализация)

Биомеханический анализ движения человека в проектировании обуви

Уровень образования:

магистратура

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	16	32	33	27	3	Экзамен
	РПД	16	32	33	27	3	
2	УП	17	34	20,75	0,25	2	Зачет с оценкой
	РПД	17	34	20,75	0,25	2	
Итого	УП	33	66	53,75	27,25	5	
	РПД	33	66	53,75	27,25	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 970

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Аксенов Андрей Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой конструирования и технологии
изделий из кожи им. проф. а.с. шварца

Щербаков Сергей
Валерьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Щербаков Сергей
Валерьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: приобретение теоретических знаний

и практических умений и навыков по выбору методов исследования и использованию различных виртуальных программных сред для обработки и моделирования движений на основе сформулированных цели и задач научно-исследовательской деятельности. Обучение способам обработки и моделирования движений человека и других предметов при помощи возможностей программных сред MATLAB и Unity. Изучение систем и получение навыков разработки в них приложений в соответствии с задачами исследований.

1.2 Задачи дисциплины:

- Выбор оптимального метода исследования на основе поставленных цели и задач;
- Приобретение навыков работы в различных виртуальных средах, в частности, изучение возможностей программных пакетов C#, Unity, Matlab для регистрации, обработки и представления кинематических данных.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Современные информационные технологии в дизайне изделий легкой промышленности

Системы захвата и анализа движений

Обработка данных биомеханики движения человека

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для обувной и кожевенно-галантерейной продукции на базе биомеханического анализа движения человека

Знать: методы исследований и теоретические принципы разработки приложений для решения задач моделирования движений на основе данных регистрации системами захвата

Уметь: разрабатывать приложения, позволяющие получать и обрабатывать кинематические данные в режиме реального времени.

Владеть: навыками выбора методов и средств моделирования движений на основе сформулированных задач научных исследований.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Использование программной среды MATLAB	1					
Тема 1. Введение: Предмет и содержание курса. Основная и дополнительная литература		1				
Тема 2. Тема 1. Матрицы и векторы. Структуры. Циклы. Функции. Импорт и экспорт данных кинематических данных. Практическое занятие 1 - Matlab. Повторение основ.		2	6	5	ГД	
Тема 3. Графическое представление данных. Статистическая обработки кинематических данных. Синхронизация MATLAB и Qualisys Track Manager Практическое занятие 2 - Импорт, обработка и представление данных		1	4	5		О
Тема 4. Визуализация данных в режиме реального времени. Построение модели скелета. Практическое занятие 3 - Импорт, обработка и представление данных		1	4	5	ИЛ	
Тема 5. Моделирование движений. Matlab App Designer. Практическое занятие 4 - Импорт, обработка и представление Данных в Matlab App Designer		1	4	5		
Раздел 2. Игровые движки: Unreal Engine и Unity						
Тема 6. Понятие. Классификация. Практическое занятие 5 -		1	2	2	ИЛ	О
Тема 7. Сравнение Unreal Engine и Unity: преимущества, недостатки, особенности. Практическое занятие 6 -		2	2	2		
Раздел 3. Раздел 3 Основы C#						
Тема 8. Встроенные типы данных. Консольные приложения. Арифметические операторы. Логические операторы. Практическое занятие 7 -	4	6	3	ИЛ	О	

Тема 9. Итерационные конструкции. Конструкции принятия решений. Методы. Массивы. Структуры. Коллекции. Классы и объекты. Основные принципы объектно - ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Обработка исключений. Лямбда выражения		3	4	6		
Практическое занятие 8 –						
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	33		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 4. Разработка 2D приложений в среде Unity						
Тема 10. Знакомство с программой Unity 2022. Импорт данных. Спрайты. Коллайдеры и твердые тела. Работа с камерой. Добавление ассета в проект.		2	6	4	ИЛ	0
Практическое занятие 9 - Разработка 2D приложений в среде Unity						
Тема 11. Синхронизация Unity и Qualisys Track Manager. Разработка приложения, импортирующего данные в режиме реального времени.		2	6	4		
Практическое занятие 10 - Разработка 2D приложений в среде Unity						
Раздел 5. Разработка 3D приложений в среде Unity						
Тема 12. Физика в Unity 3D. Привязка данных к человеческим аватарам.	2	4	4	0,75	ИЛ	0
Практическое занятие 11 - Разработка 3D приложения в среде Unity						
Тема 13. Разработка приложения, импортирующего данные в режиме реального времени. Моделирование движений человека.		2	6	4		
Практическое занятие 12 - Разработка 3D приложения в среде Unity						
Раздел 6. Разработка VR приложений в среде						
Тема 14. Разработка приложения, импортирующего данные в режиме реального времени.		2	6	4	ИЛ	0
Тема 15. Симуляция полета квадрокоптера.		3	6	4		
Тема 16. Заключение		2				
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	20,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		101,75		78,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	Разбирается в подходах выбора методов исследований для разработки приложений, которые смогут решать задачи моделирования движение с использованием данных регистрации, полученных системами захвата	Вопросы для устного собеседования
	Демонстрирует практические умения по разработке приложений, позволяющих получать и обрабатывать кинематические данные в режиме реального времени.	Практическое задание
	Формулирует задачи научных исследований на практике и свободно выбирает методы и средства моделирования движений на их основе	Практическое задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от	

успешности такой попытки).

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Матрицы и векторы. Структуры. Циклы. Функции.
2	Импорт и экспорт данных кинематических данных.
3	Графическое представление данных.
4	Статистическая обработка кинематических данных.
5	Синхронизация MATLAB и Qualisys Track Manager
6	Импорт, обработка и представление данных
7	Моделирование движений. Matlab App Designer.
8	Импорт, обработка и представление данных в Matlab App Designer
9	Сравнение Unreal Engine и Unity: преимущества, недостатки, особенности.
10	Встроенные типы данных. Консольные приложения.
11	Арифметические операторы. Логические операторы.
12	Итерационные конструкции. Конструкции принятия решений. Методы. Массивы. Структуры. Коллекции. Классы и объекты.
13	Основные принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Обработка исключений. Лямбда выражения
Семестр 2	
14	Базовые типы. Ввод и вывод данных. Управляющие конструкции.
15	Интерфейс среды разработки Unity 3D
16	Реализация системы меню и пользовательского интерфейса
17	Сборка и тестирование проекта
18	Принципы взаимодействия компонентов движка
19	Скриптинг взаимосвязанных объектов
20	Принципы объектно-ориентированного программирования
21	Этапы создания исполняемой программы. Инструментальные средства разработки программ
22	Синхронизация MATLAB и Qualisys Track Manager
23	Построение модели скелета
24	Matlab App Designer
25	Визуализация данных в режиме реального времени
26	Форматы и функции ввода/вывода чисел и текста языка C#
27	Массивы, строки: способы задания размерности, выделение памяти и инициализации
28	Типы данных, определяемых пользователем, в языке C#
29	Сравнительный анализ Unreal Engine и Unity.
30	Особенности языка C #, смысл управляемого кода

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Продемонстрировать работу компонента Camera для осмотра сцены.
2. Продемонстрировать работу компонента Collision для распознавания столкновений.
3. Выполнить монтаж двух клипов.
4. Выполнить добавление UI.
5. Продемонстрировать создание конечного автомата анимаций.
6. Продемонстрировать импорт анимаций из Qualisys.
7. Выполнить создание класса аватара пользователя.
8. Продемонстрировать обработку разных методов ввода.
9. Выполнить создание окружения и наполнения сцены.
10. Выполнить присоединение эффектов частиц к трехмерному объекту.
11. Осуществить переключение шейдеров камеры.
12. Выполнить импорт записанных анимаций.
13. Запустить проект на AR или VR оборудовании.
14. Выполнить создание экземпляров сцен.
15. Добавить к компоненту Button ивент для контроллера.
16. Вызвать запуск сцены при нажатии кнопки UI.
17. Выполнить управление положением элементов UI.
18. Выполнить программирование перемещения аватара.
19. Выполнить импорт 3D модели персонажа.
20. Осуществить настройку в сцене теней.
21. Выполнить облет камеры вокруг персонажа на монтажной линейке.
22. Выполнить поворот персонажа лицом в направлении камеры пользователя.
23. Осуществить воспроизведение аватаром анимаций в заданной последовательности.
24. Настроить диспетчеры персонажа и счётчиков пользователя.
25. Выполнить отображение счётчиков в UI.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.
- Зачет проводится в 2 семестре в виде устного собеседования по вопросам

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Медведев, М. А., Медведев, А. Н., Присяжный, А. В.	Программирование на СИ#	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/69667.html
Плещинская, И. Е., Гитов, А. Н., Бадертдинова, Е. Р., Дуев, С. И.	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/62173.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Семенова, Т. И., Шакин, В. Н., Юсков, И. О., Юскова, И. Б.	Введение в математический пакет Matlab	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/61469.html
Тяпичев, Г. А.	Быстрое программирование на C++	Москва: СОЛОН-Пресс	2017	http://www.iprbookshop.ru/90357.html
Страуструп, Б.	Язык программирования C++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/73737.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/>

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Министерство экономического развития Российской Федерации. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Mathcad Education – University Edition Term

MATLAB

Microsoft Visual C++ 2010 Express

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска