

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
Predmet:	Razvoj likov za okolja razširjene resničnosti					
Course title:	Character development for extended reality environments					
Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field			Letnik Academic year	Semester Semester	
Razvoj videoiger in razširjenih resničnosti, visokošolski strokovni študijski program prve stopnje	-			Tretji	Peti	
Game and Extended Reality Development, first cycle Professional Study Programme	-			Third	Fifth	
Vrsta predmeta / Course type			Obvezni / Obligatory			
Univerzitetna koda predmeta / University course code:			4-RVRR-VS-RLORR-2025-09-19			
Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorials	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	45	-	-	105	6
Nosilec predmeta / Lecturer:			Doc. Lidija Đikanović			
Jeziki / Languages:		Predavanja / Lectures: Slovenski, angleški / Slovene, English				
		Vaje / Tutorials: Slovenski, angleški / Slovene, English				
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:			Prerequisites:			
Študenti predhodno osvojijo vsebine predmetov 3D modeliranje in 3D animacija likov.			Students first study the content of the courses in 3D modeling and 3D Character Animation.			
Vsebina:			Content (syllabus outline):			
<p>Uvod:</p> <p>Vključevanje umetne inteligence v igralne pogone spreminja digitalno ustvarjanje virtualnih likov, demokratizira dostop do visokokakovostnega modeliranja likov in spodbuja inovacije v številnih sektorjih.</p> <p>Najnovejši igralni pogoni (vključno z Unreal Engine in Unity pogonom), uporabljajo umetno inteligenco, da bi olajšali razvoj zelo realističnih digitalnih</p>			<p>Intro:</p> <p>The incorporation of AI into game engines is transforming the digital creation of virtual characters, democratizing access to high-quality character modelling and stimulating innovation across a range of sectors.</p> <p>The latest game engines, including Unreal Engine and Unity, employ AI to facilitate the development of highly realistic digital characters through</p>			

likov s povsem novimi metodologijami. Umetna inteligenca poganja proceduralno generiranje in uporabnikom zagotavlja prilagodljive predloge, ki se prilagajajo v realnem času. Uporaba algoritmov umetne inteligence poenostavi ustvarjanje zapletenih likov, s čimer se skrajša čas, potreben za kompleksne naloge, kot so modeliranje obraza, teksturiranje, skeletna animacija ter sinhronizacija ustnic in glasu. Tehnike globokega učenja analizirajo in posnemajo človeške izraze in mikro gibe, s čimer zagotavljajo, da so animacije videti naravne. Študenti pri predmetu poglobljeno razumejo razvoj likov za razširjena okolja in možnosti, ki jih v tem kontekstu ponujajo najnovejši igralni pogoni.

Teme:

- Pregled programske opreme in njenih zmogljivosti: Namestitvev in sistemske zahteve; Navigacija po uporabniškem vmesniku; Pregled ključnih funkcij.
- Ustvarjanje baze likov: Razumevanje osnov lika in morfov; Ustvarjanje moških in ženskih osnovnih modelov.
- Analiza anatomije obraza: Obrazna mimika; Morfi in prilagajanje obraza; Prilagajanje obraznih značilnosti z uporabo drsnikov morfov; Simetrija proti asimetriji pri oblikovanju lika; Dodajanje edinstvenih značilnosti za prilagojene zasnove.
- Anatomija telesa: Prilagajanje telesa; Spreminjanje razmerij in podrobnosti; Dodajanje realizma s prilagoditvami drže; Različni tipi teles.
- Integracija ustnic in glasu.
- Uporaba tekstur in podrobnosti kože: Orodja za napredne texture kože; Dodajanje gub, por in brazgotin; Upravljanje s plastmi materialov in tekstur.
- Oblačila in dodatki: Oblačenje likov z vgrajenimi in zunanjimi oblačili; Prileganje oblačil; Dodajanje dodatkov z rekviziti in sredstvi.
- Dodajanje in oblikovanje las za like: Uporaba fizike las za realistično gibanje;

entirely novel methodologies. Artificial intelligence (AI) drives procedural generation and provides users with flexible templates that adapt in real time. The application of AI algorithms has the effect of simplifying the creation of complex character models, thereby reducing the time needed for complex tasks such as facial modelling, texturing, skeletal animation and lip and voice synchronization. Deep learning techniques analyze and replicate human expressions and micro-movements, thereby ensuring that animations appear natural. The course provides students with an in-depth understanding of character development for extended environments and the potential offered by the latest game engines in this context.

Topics:

- Overview of the software and its capabilities: installation and system requirements; navigation through the user interface; overview of key features.
- Creating a character base: Understanding character bases and morphs; Creating male and female base models.
- Facial Anatomy: Facial expressions; morphs and facial customization; Adjusting facial features using morph sliders; Symmetry vs. asymmetry in character design; Adding unique features for customized designs.
- Body Anatomy: Adjusting the body; Changing body proportions and details; Adding realism with posture adjustments; Different body types.
- Voice Integration and Lip Sync.
- Apply skin textures and details: Tools for advanced skin textures; Adding wrinkles, pores and scars; Manage layers of materials and textures.
- Clothing and Accessories: Dressing characters with built-in and outerwear; Fitting clothing; Adding accessories with props and assets.

<p>Prilagajanje las na obrazu in obrvi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oblikovanje in animacija likov: Razumevanje okostja in skeletne animacije; Priprava likov za animacijo; Preizkušanje skeletne animacije z osnovnimi gibi v razširjeni resničnosti. • Izvoz in integracija: Izvoz likov za zunanjo programsko opremo (FBX, OBJ itd.). • Optimizacija likov za igralne pogone: Odpravljanje pogostih težav pri izvozu. <p>OPOMBA</p> <p>Vaje pri predmetu se izvajajo z uporabo očal za navidezno resničnost (VR) in razširjeno resničnost (AR) ter pripadajoče opreme, prilagojene specifičnim potrebam posameznih vaj.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adding and styling hair for characters: Using hair physics for realistic movement; Adjusting facial and eyebrow hair. • Character design and animation: Understanding the skeleton and rigging; Preparing characters for animation; Testing rigging with basic movements in the extended reality environment. • Export and integration: Exporting characters for external software (FBX, OBJ, etc.). • Optimizing characters for game engines: Troubleshooting common export problems. <p>NOTE:</p> <p>The practical exercises for the course are conducted using virtual reality (VR) and augmented reality (AR) headsets along with accompanying equipment, tailored to the specific requirements of each exercise.</p>
--	--

Temeljni literatura in viri / Readings:

<p>Literatura in viri se zaradi nenehnega razvoja posodablja sproti. / Readings are updated continuously to keep them up to date.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rosney, B. (2022) Reimagining Characters with Unreal Engine's MetaHuman Creator, Pakt Publishing. • Sargey R. (2023). Unreal Engine 5: Dive into the world of game development with Unreal Engine 5 to build amazing 3d games, Packt Publishing • Romero, M., Sewell, B., Cataldi, L. (2022). Blueprints Visual Scripting for Unreal Engine 5: Unleash the true power of Blueprints to create impressive games and applications in UE5, 3rd Edition, Packt Publishing • Ramos, B., Pimentel, K. (2023). Unreal Engine 5 Shaders and Effects Cookbook; Packt Publishing • Andurlekar, H. (2023). Build Stunning Real-time VFX with Unreal Engine 5: Start your journey into Unreal particle systems to create realistic visual effects using Niagara; Packt Publishing

Cilji in kompetence:

<p>Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc:</p> <p>Cilj predmeta je usposobiti študente za razvoj virtualnih dvojnikov (avatarjev), ki so zasnovani tako, da se odzivajo na način, ki je skladen s fizičnim svetom, na podlagi potopitvenih scenarijev. Poleg tega je cilj</p>

Objectives and competences:

<p>The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:</p> <p>The aim of the course is to train students to develop virtual doubles (avatars) that are designed to react in a way that is consistent with the physical world, based on immersive scenarios. In addition, the course aims to</p>
--

predmeta opremiti študente z veščinami za ustvarjanje prepričljive in kompleksne komunikacije v potopitvenih okoljih.

Splošne kompetence:

- Usposobljenost za izvajanje vseh faz razvoja programskih rešitev: načrtovanje, razvoj, testiranje, implementacija in vzdrževanje.
- Raziskovanje, dokumentiranje, analiza in interpretacija razvojnih in oblikovnih konceptov v kontekstih videoiger in razširjenih resničnosti.
- Sposobnost interdisciplinarnega povezovanja in nadgradnje znanj iz drugih sorodnih kreativnih področij.
- Sposobnost samostojnega sledenja najnovejšim tehnološkim dosežkom in pridobivanja novih znanj, ki so uporabna v produkciji videoiger in razširjenih resničnosti.
- Upoštevanje etičnih načel v produkciji videoiger in razširjenih resničnosti.

Predmetno-specifične kompetence:

- Sposobnost ustvarjanja fotorealističnih organskih likov visoke verodostojnosti in njihovih dvojnikov v okoljih razširjene resničnosti.
- Sposobnost anatomske analize likov in implementacije značilnosti v okoljih razširjene resničnosti.
- Sposobnost ustvarjanja obraznih izrazov in gibov z uporabo umetne inteligence v igralnem pogonu.
- Poznavanje metodologij za sinhronizacijo ustnic in glasu.
- Poznavanje postopkov optimizacije in prenosa 3D modelov.
- Poznavanje HMD (naglavni VR zaslon) opreme za okolja navidezne resničnosti.

equip students with the skills to create persuasive and complex communication in immersive environments.

General competences:

- Ability to perform all phases of software development: design, development, testing, implementation, and maintenance.
- Research, documentation, analysis and interpretation of development and design concepts in the contexts of video games and extended reality.
- Ability to interdisciplinarily integrate and build on knowledge from other related creative fields.
- Ability to independently keep up to date with the latest technological developments and gain new skills useful in video games and extended reality production
- Compliance with ethical principles in the production of video games and extended reality.

Subject-specific competences:

- Ability to create photorealistic high-fidelity organic characters and their duplicates in extended reality environments.
- Ability to anatomically analyse characters and implement the characterisation in the extended reality environments.
- Ability to create facial expressions and movements using game engine
- knowledge of lip - sync methodologies.
- Knowledge of 3D model optimisation and transfer processes.
- Knowledge of HMD (Head Mounted Display) for extended reality environments.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje

Študent / študentka:

- Razume različne protokole za ustvarjanje standardnih organskih 3D modelov in generiranih modelov umetne inteligence.
- Zna uporabljati 3D programsko opremo za ustvarjanje visoko verodostojnih domišljjskih likov in jih izvoziti v igralni pogon.
- Zna uporabljati igralni pogon za ustvarjanje generiranih humanoidnih in nehumanoidnih domišljjskih likov.
- Zna uporabiti znanje anatomije in fiziologije pri pripravi dvojnika umetne inteligence (avatarja) za imerzivna okolja.
- Zna analizirati obrazno mimiko ter razumeti temeljna in bolj zapletena razpoloženja virtualnih dvojnikov.
- Razume geste, držo, govorico telesa, namena in smeri gibanja ter figure v akciji.
- Zna ustvariti različne interakcije virtualnega dvojnika.
- Izkazuje znanje uporabe opreme za razširjeno resničnost.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- pridobljeno znanje je mogoče uporabiti v vseh tržnih nišah, ki v svojih delovnih postopkih uporabljajo simulacije razširjene resničnosti.

Knowledge and understanding

The student:

- Understands the different protocols for creating standard organic 3D models and generated AI models.
- Is comfortable for using the 3D software to create high-fidelity imaginary characters, and export them to game engine.
- Knows how to create generated humanoid and non-humanoid fantasy characters using the game engine.
- Is able to apply knowledge of anatomy and physiology in the context of preparing an AI double (avatar) for immersive environments.
- Can analyze facial expressions and comprehend the fundamental and more intricate moods of virtual doubles.
- Understands gestures, posture, body language, the purpose and direction of movement, and the figure in action.
- Understands how to create a variety of virtual interactions for the virtual doubles.
- Demonstrates proficiency in the utilization of extended reality equipment.

Transferable/key skills and other attributes:

- acquired knowledge can be applied to any niche market that utilizes extended reality simulations in their operational procedures.

Metode poučevanja in učenja:

- Predmet je organiziran kot kombinacija predavanj in praktičnih vaj. Metodologija poučevanja temelji na kombinaciji skupnih predavanj in individualnih nalog. Analize ter primerjava uspešnih praks so sestavni del učnega procesa, prav tako tudi objektivna presoja in vrednotenje lastnega dela na podlagi podprtih argumentov.

Learning and teaching methods:

- The course is structured as a combination of lectures and practical exercises. The teaching methodology employed is based on a combination of joint lectures and individual assignments. Analysis and comparison practices are an integral part of the learning process, as well as an objective assessment and evaluation of one's own work through discussion and exchange of arguments.

<ul style="list-style-type: none"> Pri semestrskem projektu je posebej poudarjen individualni pristop k vsakemu študentu, pri čemer mora študent oblikovati svoj lasten projekt v skladu z vsemi tržnimi standardi. To vključuje izbiro izraznih sredstev, tehnik, orodij in individualnega vizualnega jezika. 	<ul style="list-style-type: none"> The semester project places a particular emphasis on the individual approach to each student, whereby the student is required to design their own project in accordance with all market standards. This involves selecting the means of expression, techniques, tools and individual visual language to be employed.
---	--

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

<ul style="list-style-type: none"> Delo študentov bo ocenjeno po naslednjih merilih: predstavitev in izdelava, jasnost namena, iznajdljivost, organizacija (roki) in interpretacija mentorjevih navodil. Poleg tega se bosta upoštevala individualni trud in udeležba v razredu. vaje (različne tehnike in metodologije, analize primerov) semestrski projektna naloga 	<p>40 %</p> <p>60 %</p>	<p>Student work will be evaluated according to the following criteria: presentation and craftsmanship, clarity of intention, inventiveness, organisation (deadlines), and interpretation of the mentor's directions. In addition, individual effort and class participation will be taken into account.</p> <ul style="list-style-type: none"> exercises (various techniques and methodologies, case studies) semester project assignment
---	-------------------------	---

Reference nosilca / Lecturer's references:

<p>2022-23 - FAKULTETA ZA INFORMACIJSKE ŠTUDIJE, Novo mesto; avtor plakatov in 3d modelov za promocijski material, 22/23</p> <p>2019 – 17 - »INTERAKTIVNI CENTER POSTOJNSKEGA PRAČLOVEKA«; avtor umetniškega koncepta in 3d predstavivne mape, v sodelovanju z arheološkim birojem »Magelan« Kranj; Postojna</p> <p>2016 - »ESMA« – 3. Mednarodna konferenca MathArta; avtor osrednjeg plakata in 3d modelov za konferenco ter promotivnega materiala za vse spremljajoče dogodke konference; konferenca je bila podprta s strani Ljubljanske univerze, ter Fakultete za matematiko in fiziko; Ljubljana</p> <p>2015 - »30 – LET OBLIKOVALSKIH ODDELKOV NA ALUO« ; koordinator, soavtor in vodja projekta predstavivne računalniške animacije, v sodelovanju s študenti ALUO, Vizualne komunikacije; priznanje ALUO; Ljubljana</p> <p>2009 - »MIPIM ARCHITECTURAL REVIEW FUTURE PROJECT AWARDS – NOVA SODNA STAVBA V LJUBLJANI « ; avtor tridimenzionalne digitalne predstavivne arhitekturnega projekta, v sodelovanju s arhitekturnim birojem Groleger; ZAPS- 2.nagrada; Cannes</p> <p>2009 – »WAF - WORLD ARCHITECTURAL FESTIVAL - MUZEJ SODOBNE UMETNOSTI V LJUBLJANI, METELKOVA« ; avtor tridimenzionalne digitalne predstavivne arhitekturnega projekta, v sodelovanju s arhitekturnim birojem Groleger; Barcelona</p> <p>2004 - »DESIGN PERSPECTIVES - CONTEPORARY SLOVENIAN PRODUCT DESIGN - SMART KITCHEN« ; avtor računalniške animacije in spletne predstavivne, v sodelovanju s oblikovalcem red.prof. J.Smerdeljom, Dizajn centrom Gorenje in AV studiom; Museum of Design; London</p> <p>2002 - »HANNIBAL - ECTS - EUROPEAN ELECTRONIC ENTERTAINMENT « -mednarodna</p>
--

razstava računalniških iger; umetniška vodja projekta, v sodelovanju s produkcijsko hišo Arxel Tribe in Universal Studio, USA; London

2002 - »FINAL CUT - E3, WORLD ELECTRONIC ENTERTAINMENT«, mednarodna razstava računalniških iger; umetniška vodja projekta, v sodelovanju s produkcijsko hišo Arxel Tribe in Universal Studio, USA; Los Angeles

2001- »HITCHCOCK AND ART: FATAL COINCIDENCES«; predstavitev projekta »Final Cut« v okvirju mednarodne razstave; umetniška vodja projekta, v sodelovanju s produkcijsko hišo Arxel Tribe in Universal Studio, USA ; Centre Georges Pompidous, Paris