

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВИЗУАЛЬНАЯ АНАЛИТИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	2	72	6	26	0	40	0	3
Итого	2	72	6	26	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Визуальная аналитика» дает студентам теоретические знания и практические навыки по решению задач анализа научных данных методом визуализации с использованием компьютеров.

Учебная дисциплина включает три темы:

- Концепции и возможности визуальной аналитики;
- Инструментальные средства анализа научных данных методом визуализации;
- Приложения визуальной аналитики.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Визуальная аналитика» являются: изучение теоретических основ анализа научных данных методом визуализации с использованием компьютеров, ознакомление с основными характеристиками инструментальных программных средств и приобретения практических навыков написания и отладки прикладных программ визуализации в среде 3ds Max с использованием языка Maxscript.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

- Курс является неотъемлемой частью цикла естественнонаучных дисциплин. Для успешного овладения курсом студент должен знать основные положения системного анализа и аналитической геометрии.

- Освоение данной дисциплины необходимо для следующих дисциплин и практик: Анализ данных, Теория принятия решений, УИР КП, дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	З-ОПК-1 [1] – Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний В-ОПК-1 [1] – Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-3 [1] – Способен	З-ОПК-3 [1] – Знать: принципы, методы и средства

анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	анализа и структурирования профессиональной информации У-ОПК-3 [1] – Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров В-ОПК-3 [1] – Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4 [1] – Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	З-ОПК-4 [1] – Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований У-ОПК-4 [1] – Уметь: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований В-ОПК-4 [1] – Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-7 [1] – Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	З-ОПК-7 [1] – Знать: теоретические основы поиска, хранения, переработки и трансляции информации У-ОПК-7 [1] – Уметь: применять методы средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами	программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-2 [1] - способен применять методы научных исследований и навыки их проведения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 40.011	З-ПК-2[1] - Знать: методы проведения научных исследований ; У-ПК-2[1] - Уметь: применять методы проведения научных исследований ; В-ПК-2[1] - Владеть: навыками проведения научных исследований

и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками			
участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками	программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-3 [1] - способен применять методы оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 40.011	З-ПК-3[1] - Знать: методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; У-ПК-3[1] - Уметь: применять методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; В-ПК-3[1] - Владеть: методами оптимизации при решении задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Концепции и возможности визуальной аналитики	1-2	4/0/0	Т-2 ()	10	КИ-2	
2	Инструментальные средства анализа научных данных методом визуализации	3-3	2/0/0	Т-3 ()	10	КИ-3	
3	Приложения визуальной аналитики	4-6	0/6/0	Т-4 (), Т-5 ()	10	КИ-6	
4	Лабораторные занятия	7-16	0/20/0	ЛР-9 (), ЛР-	20	КИ-16	

				12 (), ЛР- 15 ()			
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		6/26/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50		

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	6	26	0
1-2	Концепции и возможности визуальной аналитики	4	0	0
1 - 2	Концепции и возможности визуальной аналитики Что представляет собой визуальная аналитика? Теоретические основы анализа научных данных методом визуализации. Решение задач анализа научных данных методом визуализации с использованием компьютеров.	Всего аудиторных часов		
		4		
		Онлайн		
3-3	Инструментальные средства анализа научных данных методом визуализации	2	0	0
3	Инструментальные средства анализа научных данных методом визуализации Общие характеристики инструментальных средств. Программный продукт 3 ds Max. Программный продукт HuperFun. Программный продукт VTK.	Всего аудиторных часов		
		2		
		Онлайн		
4-6	Приложения визуальной аналитики	0	6	0
4 - 6	Приложения визуальной аналитики Введение. Комплекс инструментальных программных средств анализа научных данных методом визуализации. Прикладные программы.	Всего аудиторных часов		
			6	
		Онлайн		
7-16	Лабораторные занятия	0	20	0
7 - 16	Лабораторные занятия Изучение основных характеристик программного продукта 3D Studio MAX и приобретение практические навыки программирования на языке MAXScript. Написание на языке MAXScript и отладка программы визуализации исходных физических данных с целью их анализа	Всего аудиторных часов		
			20	
		Онлайн		

	(варианты исходных физических данных находятся на сайте УНЛ «Научная визуализация» - http://ifes.mephi.ru/unl в разделе «Образование»).			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
7 - 9	Изучение основных характеристик программного продукта 3D Studio MAX Изучить основные характеристики и приобрести практические навыки использования программного продукта 3D Studio MAX при помощи учебника по MAXScript, расположенного на сайте УНЛ «Научная визуализация» - http://ifes.mephi.ru/unl в разделе «Образование», Основы 3ds Max 2008 MaxScript.)
10 - 12	Написание и отладка программы визуализации исходных физических данных на языке MAXScript 2. Написать на языке MAXScript и отладить программу визуализации исходных физических данных (варианты исходных физических данных находятся на сайте УНЛ «Научная визуализация» - http://ifes.mephi.ru/unl в разделе «Образование»).
13 - 15	Визуальный анализ исходных физических данных Варьируя параметры программы визуализации, провести визуальный анализ исходных физических данных.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебная дисциплина (модуль) «Визуальная аналитика» преподается в очно-дистанционном режиме на базе ЛМС системы. Работая с web-учебником курса в рамках самостоятельной работы студенты изучают теоретические основы и приобретают практические навыки решения задач анализа научных данных методом визуализации с использованием компьютеров. Web-учебник расположен на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> (раздел «Образование»). В процессе обучения проводятся консультации

со студентами как в учебной аудитории, так и с использованием сети интернет. В процессе изучения теоретической части курса студенты проходят 3 тестирования с использованием web – учебника.

В качестве основной литературы студентам предлагается электронный учебник по 3ds Max, расположенный на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> (раздел Образование»), в качестве дополнительной – издаваемый МИФИ научно-образовательный электронный журнал “Научная визуализация” (<http://sv-journal.org>).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения
-------------	---------------------

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			

Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
---------	------------------------------	---	---

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Н61 Анализ данных : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ Н 65 Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013
3. ЭИ П32 Инструментальные средства компьютерной геометрии и визуализации : учебно-методическое пособие, В. В. Пилюгин, Москва: МИФИ, 2007
4. 004 П32 Инструментальные средства компьютерной геометрии и визуализации : учебно-методическое пособие, В. В. Пилюгин, Москва: МИФИ, 2007

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Д43 Лабораторный практикум по курсу "Анализ данных" : Учеб. пособие, Дзэнгелевский А.Е., Низаметдинов Ш.У., М.: МИФИ, 1994
2. 519 П75 Прикладная статистика: классификация и снижение размерности : справочное издание, С. А. Айвазян [и др.], Москва: Финансы и статистика, 1989
3. 519 Н61 Анализ данных : учебное пособие для вузов, Ш. У. Низаметдинов, В. П. Румянцев, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. 519 Н61 Решение задач уменьшения размерности при описании сложных объектов : Учебное пособие, Ш.У. Низаметдинов, Москва: МИФИ, 1984

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. 3D Studio MAX ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Электронный журнал “Computer Graphics & Geometry” (<http://cgg-journal.com>)

2. Учебно-методические и информационные материалы на сайте УНЛ «Научная визуализация» ([http://ifes.mephi.ru /unl](http://ifes.mephi.ru/unl))

3. Электронный учебник по 3DS Max (Основы 3DS Max 2008 MaxScript) (<http://deic.edu-cons.net/3dMax/index.htm>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерные классы кафедры ()

2. Программное обеспечение и информационные материалы сайта УНЛ «Научная визуализация» ([http://ifes.mephi.ru /unl](http://ifes.mephi.ru/unl) (раздел «Образование»))

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Учебная дисциплина «Визуальная аналитика» преподается в очно-дистанционном режиме на базе ЛМС системы. Работая с web – учебником дисциплины в рамках самостоятельной работы студенты изучают теоретические основы и приобретают практические навыки решения задач анализа научных данных методом визуализации с использованием компьютеров. Web-учебник расположен на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> (раздел «Образование»).

В подразделе ”Информация для студентов” студенты знакомятся с разнообразным иллюстративным материалом по научной визуализации (статика, анимация, аудио-видео, компьютерным аудио-фильмом) в виде Приложений 1,2,3,4.

В процессе обучения со студентами проводятся консультации как в учебной аудитории, так и с использованием сети интернет. При изучении теоретической части дисциплины студенты проходят 3 тестирования с использованием web – учебника, расположенного на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> (раздел «Образование»). Первый тест проходит на 3-й неделе по теме 1 материалов курса. Второе тестирование проходит на 6-й неделе по 2-ой теме материалов курса. Третье тестирование проходит на 9-й неделе по 3-й теме материалов курса.

Лабораторный практикум начинается на 9-ой неделе и включает в себя выполнение студентами 3-х заданий:

1. Изучить основные характеристики и приобрести практические навыки использования программного продукта 3D Studio MAX при помощи учебника по MAXScript, расположенного на сайте УНЛ «Научная визуализация» <http://ifes.mephi.ru/unl> в разделе «Образование», виртуальная аудитория.

2. Написать на языке MAXScript и отладить программу визуализации исходных физических данных (варианты исходных физических данных находятся на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> в разделе «Образование»).

3. Варьируя параметры программы визуализации, провести визуальный анализ исходных физических данных.

В качестве основной литературы студентам предлагается электронный учебник по 3ds Max, расположенный на сайте УНЛ «Научная визуализация» - <http://ifes.mephi.ru/unl> в разделе «Образование», виртуальная аудитория, в качестве дополнительной – издаваемый МИФИ научно-образовательный электронный журнал «Научная визуализация» (<http://sv-journal.org>).

Автор(ы):

Пилюгин Виктор Васильевич, к.т.н., доцент