

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 11:56:15  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8f8b6ea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



Проректор по учебной работе  
И.Г. Игнатова  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«3D моделирование»**

Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика»  
Направленность (профиль) – «Математические методы и моделирование в  
естественнонаучной и технической сферах»  
Направленность (профиль) – «Цифровая обработка сигналов и изображений»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция, формируемая в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3.3D Способен использовать методы 3D моделирования и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	<i>Знает</i> теоретические основы методов 3D моделирования <i>Умеет</i> применять методы 3D моделирования на практике <i>Имеет опыт</i> моделирования 3D объектов, отражений, теней, рельефа, динамических поверхностей (жидкости, ткани).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объёме курсов линейной алгебры и аналитической геометрии, основами компьютерной графики.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	16	-	16	76	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Математические основы 3D моделирования	16	-	16	76	Защита домашних заданий № 1-5

##### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Введение в шейдеры.</b> Вершинный и пиксельный шейдеры.
	2	2	<b>Модель Фонга.</b> Реализация простейших алгоритмов с помощью Шейдеров. Реализация модели Фонга с помощью шейдеров.
	3	2	<b>Рельефное текстурирование.</b> Реализация с помощью карт высот и шейдеров эффекта рельефа на поверхности объекта.
	4	2	<b>Эффект тени.</b> Получение эффекта тени для объектов сложной нелинейной формы с помощью буфера глубины и шейдеров.
	5	2	<b>Дополнительные возможности шейдеров.</b> Геометрический и мозаичный шейдеры.
	6	2	<b>Математическая модель поверхности жидкости.</b> Имитация поверхности жидкости с помощью дифференциального уравнения и модели освещения Фонга.
	7	2	<b>Математическая модель ткани.</b> Имитация ткани помощью математической модели ткани и модели освещения Фонга.
	8	2	<b>Имитация механических процессов.</b> Введение в физические вычислители (physics engine).

## 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Вершинный и пиксельный шейдеры.
	2	2	Реализация модели Фонга с помощью шейдеров.
	3	2	Рельефное текстурирование с помощью шейдеров.
	4	2	Эффект тени с помощью шейдеров.
	5	2	Геометрический и мозаичный шейдеры.
	6	2	Математическая модель поверхности жидкости.
	7	2	Математическая модель ткани.
	8	2	Имитация механических процессов с помощью физических вычислителей (physics engine).

## 4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	15	Выполнение домашнего задания №1
	15	Выполнение домашнего задания №2
	15	Выполнение домашнего задания №3
	15	Выполнение домашнего задания №4
	16	Выполнение домашнего задания №5

## 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>:

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

### **Модуль 1 «Математические основы 3D моделирования»**

- ✓ Планы практических занятий
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Варианты домашних заданий

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Мацуда К. (Коичи Мацуда). WebGL: программирование трехмерной графики : Пер. с англ. А.Н. Киселева / К. Мацуда, Р. Ли. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 494 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63189> (дата обращения: 05.09.2020)
2. Кузнецова С.Н. Конспект лекций для студентов экономических специальностей. I курс (модуль 1–2). Линейная алгебра и аналитическая геометрия / С.Н. Кузнецова, М.В. Лукина. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. - 72 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/563/konspekt\\_lekciy.htm](http://books.ifmo.ru/book/563/konspekt_lekciy.htm) (дата обращения: 04.09.2020).
3. Типовой расчет по высшей математике. Аналитическая геометрия. 1 модуль : Учебно-методическое пособие / Л.В. Гортинская, Т.Ф. Панкратова, В.В. Понятовский [и др.]. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2012. - 50 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/756/tipovoy\\_raschet.htm](http://books.ifmo.ru/book/756/tipovoy_raschet.htm) (дата обращения: 04.09.2020). - Режим доступа: свободный.
4. Типовые расчеты по высшей математике. 1 курс (модуль 1). Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Методические указания и задачи для студентов / Л.В. Гортинская, И.А. Лапин, Т.Ф. Панкратова [и др.]. - СПб. : НИУ ИТМО, 2012. - 49 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/789/tipovye\\_raschety.htm](http://books.ifmo.ru/book/789/tipovye_raschety.htm) (дата обращения: 04.09.2020). - Режим доступа: свободный.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Учебный процесс реализуется в формате **смешанного обучения**.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с преподавателем и

последующую самостоятельную работу студента по теме занятия. Работа **еженедельно** происходит по следующей схеме:

(1) лекция (контактная работа по расписанию занятий) - СРС (проработка лекционного материала с использованием текста, презентации, видео записи);

(2) семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач) - СРС (выполнение текущей домашней работы по теме семинара с последующим рецензированием и оцениванием).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, форумы в электронном курсе MOODLE, электронная почта.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Visual Studio
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Visual Studio

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-3.3D «Способен использовать методы 3D моделирования и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (1 час лекций, 1 час практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Набор домашних заданий включает практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Система контроля включает мероприятия текущего контроля. Текущий контроль состоит из пяти домашних заданий.


Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Ярошевич В.А./

Рабочая программа дисциплины «3D моделирование» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленности (профили) «Цифровая обработка сигналов и изображений», «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./