

15.04.2019

04.08.08/66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор

по учебной работе

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Б.В. Падалкин

2019 г.



Дополнительное образование

Дополнительная общеобразовательная,
общеразвивающая программа
«Разработка игр на JavaScript»

Регистрационный № 19070301

Авторы:
Попов Алексей Юрьевич

Москва 2019 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Программа направлена на создание условий, при которых обучающиеся получают знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно работать с графикой в браузере, создавать двухмерные и трехмерные браузерные игры.

1.2. Цель программы – создание условий, при которых обучающиеся получают теоретические и практические навыки, знания и умения в области двухмерной и трехмерной браузерной графики, изучат основные принципы создания двухмерной и трехмерной игровой механики.

1.3. Категория слушателей – лица не моложе 14 лет, обучающиеся и выпускники общеобразовательных учебных заведений

1.4. Задачи программы: изучить основы работы с двухмерной и трехмерной графикой в браузере с использованием языка программирования JavaScript и его библиотек, изучить принципы проектирования и разработки игровых механик.

Язык программирования JavaScript является популярным и перспективным направлением в программировании. На сегодняшний день почти все браузерные игры реализуются на основе языка JavaScript, так как он позволяет очень просто работать с графикой в браузере. Данный язык позволяет без труда разрабатывать начинающим программистам собственные игры с графическим интерфейсом, так как он имеет простой синтаксис и систему команд, что позволяет быстро его освоить и с легкостью проектировать на нем алгоритмы игровой механики. Учащиеся смогут самостоятельно реализовывать трехмерную и двухмерную графику на основе написанных на JavaScript алгоритмов. Благодаря данным знаниям игры учащихся будут интересными и привлекательными, что будет мотивировать их на дальнейшее углубление в научный мир математики, физики, информатики и программирования.

В рамках данной образовательной программы обучающиеся научатся создавать двухмерные и трехмерные игры для браузеров с использованием библиотеки ThreeJS и инструмента Canvas, использовать на практике математический аппарат и проектировать сложные многомодульные системы. Учащиеся пройдут через все этапы разработки игры: от идеи до реализации и сопровождения проекта.

1.5. Трудоемкость обучения: 56 академических часов, из них:

- 38 академических часов аудиторных занятий, включая практические семинарские занятия и разбор домашних заданий;

- 16 академических часов самостоятельных внеаудиторных занятий обучающихся;

- 2 академических часа итоговое занятие (с теоретическим обзорным материалом).

1.6. Режим занятий: обучение проводится в течение минимум 20 дней по 2 академических часа в день.

1.7. Форма обучения: очная (с использованием дистанционных технологий и электронного обучения)

1.8. Лицам, успешно прошедшим обучение и выполнившим промежуточные контрольные мероприятия, предусмотренные программой, выдается сертификат установленного образца.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Знать:

- основные инструменты создания анимации в браузере;

- основные команды языка JavaScript для работы с двухмерной графикой;

- основные возможности библиотеки JavaScript для работы с трехмерной графикой

ThreeJS

2.2. Уметь:

- проектировать сложные структуры данных;

- разрабатывать архитектуру многомодульных приложений;

- применять знания по тригонометрии, планиметрии, стереометрии и физике для реализации алгоритмов;
- проектировать и программировать игровую механику в приложениях;
- реализовывать двухмерную и трехмерную анимацию в браузере;
- разрабатывать графические интерфейсы для взаимодействия с пользователем;
- интегрировать сторонние библиотеки для расширения функциональности приложений;
- моделировать компоненты трехмерного пространства;
- оптимизировать программные вычисления для ускорения работы приложений;
- целиком проектировать, реализовывать и тестировать приложения с графическим интерфейсом;
- самостоятельно разрабатывать видеоигры под браузер.

2.3. Приобретать навыки: самостоятельного проектирования и моделирования сложных систем, поиска и исправления потенциальных ошибок в программе, реализации и публикации собственных программных продуктов.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Виды занятий	Объем занятий, час
Аудиторные занятия	40 аудиторных часов
из них:	
Практические занятия	38 часов
Лекционные занятия	2 часа
Итоговое мероприятие	зачет
Самостоятельная работа	16 часов
Всего:	56 часов

3.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модуля (раздела, темы)	Всего часов	в т. ч. аудиторная:		Самостоят работа	Форма контроля
			Лекции	Практические занятия		
1.	Анимация с помощью <code>setInterval</code> и CSS	4	-	2	2	Домашнее задание
2.	Анимация на основе jQuery	3	-	2	1	Домашнее задание
3.	Основы Canvas: линии, окружности, прямоугольники, импорт изображений	3	-	2	1	Домашнее задание
4.	Анимация на основе Canvas	3	-	2	1	Домашнее задание
5.	События клавиатуры	3	-	2	1	Домашнее задание
6.	Создание игры 1	5	-	4	1	Домашнее задание
7.	Создание игры 2	5	-	4	1	Домашнее задание

8.	Основы ThreeJS	3	-	2	1	Домашнее задание
9.	Создание примитивов	3	-	2	1	Домашнее задание
10.	Свет и текстурирование	3	-	2	1	Домашнее задание
11.	Импорт трехмерных моделей	3	-	2	1	Домашнее задание
12.	Щелчки в трехмерном пространстве	3	-	2	1	Домашнее задание
13.	Анимация объектов в трехмерном пространстве	3	-	2	1	Домашнее задание
14.	Создание игры 3	5	-	4	1	Домашнее задание
15.	Создание игры 4	5	-	4	1	Домашнее задание
16.	Итоговое занятие. Обзор современных технологий разработки компьютерных игр	2	2	-	-	-
Итого		56	2	38	16	
				40		

3.3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование раздела	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1	Анимация с помощью setInterval и CSS										
2	Анимация на основе jQuery										
3	Основы Canvas: линии, окружности, прямоугольник и, импорт изображений										
4	Анимация на основе Canvas										
5	События клавиатуры										
6	Создание игры 1										
7	Создание игры 2										
8	Основы ThreeJS										

№ п/п	Наименование раздела	11 день	12 день	13 день	14 день	15 день	16 день	17 день	18 день	19 день	20 день
9	Создание примитивов										
10	Свет и текстурирование										
11	Импорт трехмерных моделей										
12	Щелчки в трехмерном пространстве										
13	Анимация объектов в трехмерном пространстве										
14	Создание игры 3										
15	Создание игры 4										
16	Итоговое занятие. Обзор современных технологий разработки компьютерных игр										

Минимальный срок освоения программы - 20 дней.

3.4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

№ п/п	Тема лекции, практических занятий, лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы слушателей	Содержание лекционных и практических занятий, используемых образовательных технологий и самостоятельной работы слушателей; перечень рекомендуемой литературы
1	Анимация с помощью setInterval и CSS	Написание функций для обращения к элементам веб-страницы по идентификаторам и именам классов. Изменение свойств CSS элемента с помощью JavaScript. Циклический вызов блока кода с помощью "setInterval". Написание функций для реализации анимации изменения положения, размера и цвета элемента веб-страницы.
2	Анимация на основе jQuery	Подключение библиотеки "jQuery" к веб-странице. Использование библиотеки "jQuery" для получения доступа к группам объектов. Реализация анимации появления и исчезновения элемента на веб-странице на основе "jQuery". Реализация анимации движения на основе "jQuery". Добавления программных событий на элементы веб-страницы с помощью "jQuery". Удаление событий с элементов с помощью "jQuery".
3	Основы Canvas: линии, окружности, прямоугольники, импорт изображений	Краткий сравнительный анализ растровой и векторной графики. Создание элемента "Canvas" на веб-странице. Написание функции для рисования линии по двум заданным точкам. Написание функции для задания цвета и толщины линий. Написание функции для задания окружности по положению её центра и радиусу. Написание функции для задания прямоугольника по позиции его верхней левой точки,

		а также ширины и высоты. Написание функции для изменения свойств созданных фигур. Импорт изображений из каталогов. Вставка изображений в "Canvas". Изменение ширины и высоты импортированного изображения.
4	Анимация на основе Canvas	Реализация сохранения созданных фигур в массив. Реализация функции движения одного элемента этого массива. Реализация функции движения всех созданных фигур, хранящихся в массиве. Реализация анимации движения прямоугольника, отталкивающегося от границ экрана. Моделирование равномерного и равноускоренного движения объектов. Моделирование полёта снаряда на основе тригонометрических функций. Моделирование движения маятника. Использование "setInterval" для циклического вызова блока кода.
5	События клавиатуры	Написание функций для контроля событий нажатия и отпускания клавиш на клавиатуре. Определение названия и идентификатора клавиши при контроле событий. Создание функции для управления движением прямоугольника внутри "Canvas" посредством нажатий на клавиши. Написание функций для изменения свойств элементов веб-страницы с помощью клавиатуры. Написание функций для активации и деактивации режима «Пауза» во время анимации с использованием клавиатуры.
6	Создание игры 1	Создание игры для отработки следующих навыков: реализации управления анимированным графическим объектом с помощью событий клавиатуры; создания массивов объектов, перемещающихся с заданным вектором скорости в направлении объекта, управляемого с клавиатуры; реализации функций для отображения графических объектов в графическом поле "Canvas"; реализации функции проверки пересечения нескольких прямоугольных областей на основе функции проверки вхождения точки в декартовой системе координат в прямоугольную область.
7	Создание игры 2	Создание игры для отработки следующих навыков: создания программных счетчиков для накопления целочисленных значений; сохранения результатов работы программы в постоянное браузерное хранилище "LocalStorage"; управления углом поворота вектора относительно осей "X" и "Y" с помощью определения позиции курсора относительно окна браузера; использования тригонометрических функций "sin" и "cos" для задания криволинейного движения объектов в двумерном пространстве; использования базовых законов кинематики для реализации ускорения при движении объектов.
8	Основы ThreeJS	Подключение библиотеки "ThreeJS" к веб-странице. Описание принципов работы с трехмерным пространством и трехмерной системой координат. Создание базовых компонентов: трехмерной сцены, камеры, вспомогательной трехмерной сетки. Задание положения камеры в пространстве. Изменение угла поворота камеры. Создание объекта-визуализатора для отображения содержимого трехмерного пространства на плоскости. Изменение цвета фона сцены. Задание размера сцены.
9	Создание примитивов	Создание объектов в трехмерном пространстве: создание плоскостей, кубов, сфер и конусов. Изменение цвета созданных трехмерных объектов. Задание положения объектов в трехмерном пространстве по осям: "X", "Y", "Z". Задание углов поворота объектов в трехмерном пространстве. Изменение свойства прозрачности трехмерных объектов.

		Программное взаимодействие с дочерними элементами сцены: получение ссылки на трехмерный объект по его индексу на сцене. Удаление объектов со сцены.
10	Свет и текстурирование	Создание источников света на сцене. Изменение положения источника света в трехмерном пространстве. Создание теней у трехмерных объектов. Задание цвета и интенсивности свечения. Наложение текстур на трехмерные объекты. Импорт массива изображений. Задание свойств наложения текстур на трехмерный объект.
11	Импорт трехмерных моделей	Импорт трехмерных объектов на сцену. Изменение масштаба импортированных объектов. Сохранение содержимого трехмерного объекта в строковую переменную. Клонирование загруженных моделей на сцене без повторного импортирования. Изменение положения и угла поворота импортированных моделей.
12	Щелчки в трехмерном пространстве	Программное отслеживание события щелчка по элементу веб-страницы. Получение точки в трехмерном пространстве, в которой был зарегистрирован щелчок мышкой. Получение ссылки на объект в трехмерном пространстве, по которому был сделан щелчок. Создание вектора в трехмерном пространстве. Сдвиг вектора в трехмерном пространстве. Использование объекта "Raycaster".
13	Анимация объектов в трехмерном пространстве	Создание анимации движения и вращения примитивов в трехмерном пространстве. Реализация равномерного и равноускоренного движения трехмерных объектов. Задание траектории движения трехмерного объекта. Реализация функций для патрулирования трехмерным объектом массива позиций. Реализация пользовательского интерфейса на веб-странице для управления анимацией. Сохранение текущего состояния анимации в локальное браузерное хранилище "LocalStorage". Реализация функции перезапуска анимации.
14	Создание игры 3	Создание игры для отработки следующих навыков: реализации управления равноускоренным движением массива трехмерных объектов; реализации управления позицией анимированного трехмерного графического объекта в трехмерном пространстве с помощью событий клавиатуры и мыши; реализации функции проверки пересечения нескольких трехмерных объектов; реализации хранения таблицы параметризованных объектов в виде структуры данных массива.
15	Создание игры 4	Создание игры для отработки следующих навыков: хранения элементов составного трехмерного компонента с помощью динамического массива объектов; получения доступа к элементу по его индексу; реализации сдвига трехмерного графического компонента посредством последовательного обмена данными между ячейками массива его объектов; реализации программных абстракций для реализаций структур данных стека и очереди.
16	Итоговое занятие. Обзор современных технологий разработки компьютерных игр	Итоговое занятие. Обзор современных фреймворков для разработки компьютерных и браузерных игр. Ответы на вопросы по темам образовательной программы.
Рекомендуемая литература:		
Основная		1. Сакулин С. А., Основы интернет-технологий: HTML, CSS, JavaScript, XML : учеб. пособие / Сакулин С. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 110 с. : ил. - Библиогр.: с. 109. - ISBN 978-5-7038-4724-4. 2. Самарев Р. С., Основы JavaScript. Объектная модель

	документа. Средства отладки : метод. указания к выполнению лабораторной работы №2 и практикума №2 по дисциплинам "Языки интернет-программирования" и "Практикум по интернет-программированию" / Самарев Р. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 42 с. : ил. - Библиогр.: с. 35
Дополнительная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Браун, Э., Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, o`Reilly, 2017, 368 с. 2. Фримен Э., Робсон Э., Изучаем программирование на JavaScript, Питер СПб, 2018, 640 с. 3. Современный учебник JavaScript, url: https://learn.javascript.ru/ 4. Официальное руководство по JavaScript, url: https://www.w3schools.com/js/

4. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Итоговое мероприятие

Итоговое мероприятие – дифференцированный зачет. Зачет проводится в форме проверки результата выполнения домашних заданий.

Критерии выставления дифференцированного зачета

Оценка «5»: выполнено более 80% домашних заданий;

Оценка «4»: выполнено более 60% домашних заданий;

Оценка «3»: выполнено более 40% домашних заданий;

Оценка «2»: выполнено менее 40% домашних заданий;

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов учебных занятий. Аудиторный фонд, где будут проводиться занятия, оборудован всеми необходимыми техническими средствами обучения. Материально-техническое обеспечение занятий включает компьютерную базу с выходом в сеть Интернет, необходимое программное обеспечение и весь комплекс необходимых вспомогательных материалов.

5.2. КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В выполнении программы участвуют квалифицированные кадры, имеющие профильное образование и навык работы.

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Образование	Должность, место работы
1	Попов Алексей Юрьевич	Высшее, МГТУ им. Н.Э. Баумана	к.т.н., доцент кафедры ИУ6 факультета "Информатика и системы управления"
2	Колотовкин Максим Ильич	Высшее, МГТУ им. Н.Э. Баумана	программист-разработчик, ООО «Научно-технический центр ИБМ»

3	Куклина Нина Ильинична	Высшее, МГТУ им. Н.Э. Баумана	программист-разработчик, ООО «Мэйл.Ру»
---	---------------------------	----------------------------------	---

Авторы программы:  / Попов А.Ю. /

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель НУК
«Информатика и системы управления»  /А.В. Пролетарский/

Начальник УМО ИСОТ
МГТУ им. Н.Э. Баумана  / /