


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «18» мая 2021 г., протокол № 4/21

Председатель,

/ М.А. Волков
«18» мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Мультимедиа технологии
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационных технологий и сетей (ТТС)
Курс	1

Направление 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль подготовки Разработка информационных систем
Форма обучения очная, заочная



Дата введения в учебный процесс УлГУ:


«1» сентября 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №10 от 10.09.2022 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Курилова Оксана Леонидовна	ТТС	к.т.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
( / Смагин А.А. / Подпись ФИО «18» мая 2021 г.	( / Смагин А.А. / Подпись ФИО «18» мая 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- изучение студентами современных мультимедиа технологий (ММ) и возможностей их применения в промышленности, управлении, обучении;
- ознакомление с областями применения мультимедиа приложений,
- изучение конфигурации технических средств мультимедиа,
- знакомство с программными средствами мультимедиа, а также этапами и технологией создания продуктов мультимедиа.
- формирование у студента комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в области изучения мультимедиа технологий.

Задачи освоения дисциплины:

овладение студентами знаниями в области мультимедиа технологий для создания, использования и распространения информационных ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП


Курс входит в базовую часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.1.ДВ.08.02). Место дисциплины в учебном процессе: 1 курс (1 семестр) по очной форме обучения.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Информатика и программирование»; «Информационные технологии», и полностью или частично сформированные компетенции ОПК-6, ПК-6, УК-1, ОПК-2, ПК-1.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин: «Управление информационными ресурсами», «Инфокоммуникационные системы и сети», а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен проводить предпроектное обследование объекта автоматизации, системный анализ предметной области, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • этапы создания собственных мультимедиа продуктов; • инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов; • понятие мультимедиа; • технические и программные средства реализации статических и динамических процессов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обрабатывать графику, видео и звук, • свободно осуществлять поиск информации в сети Интернет; • создавать 3D модели графических объектов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	<ul style="list-style-type: none"> создание документов в HTML-формате; создание растровых изображений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> средствами разработки Web сайтов навыками работы в текстовых редакторах, навыками написания технических текстов, навыками создания трёхмерной графики и анимации навыками использования OpenGL, OpenAL, GDI+, а также их использованием при разработке программных продуктов.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1_{УК-1} Знать методы системного и критического анализа</p> <p>ИД-1.1_{УК-1} Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>ИД-2_{УК-1} Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>ИД-2.1_{УК-1} Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>ИД-3_{УК-1} Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>ИД-3.1_{УК-1} Владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

4.2. По видам учебной работы (в часах) 144 ч.

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54/54*
Аудиторные занятия:	54	54/54*
Лекции	18	18/18*
практические и семинарские занятия	18	18/18*
лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18/18*
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) тестирование, контр. Работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	тестирование реферат, вопросы при сдаче лабораторных работ	тестирование реферат, вопросы при сдаче лабораторных работ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Курсовая работа	-	-
Виды промежуточного контроля – экзамен	36	36
Всего часов по дисциплине	144	144


*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – *очная*.

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные понятия мультимедиа							
1. Мультимедиа устройства. История развития ММ устройств и самого понятия ММ.	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
2. История появления мультимедиа	10	2	2	2	2	4	тесты, реферат
3. Графические файлы. Растровая и векторная графика	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
4. Алгоритмы сжатия изображений	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
5. Компьютерная графика, виды графики.	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
Раздел 2. Виртуальная реальность							
6. Виртуальная реальность. Классификация	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
7. Аппаратные	7	1	1	1	1	4	тесты,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
средства виртуальной реальности							реферат
8. Носители информации.	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
9. Технические средства мультимедиа.	9	2	2	2	2	3	тесты, реферат
10. Геоинформационные системы. Классификация. Основные особенности	6	1	1	1	2	3	тесты, реферат
Раздел 3. Обработка звуковой и видео информации							
11. Цветовые модели. RGB, CMYK, HSB и др	7	1	1	1	2	4	тесты, реферат
12. Звуковые файлы.	7	1	1	1	1	4	тесты, реферат
13. Видео файлы	10	2	2	2	1	4	тесты, реферат
14. HTML5 Canvas	10	2	2	2	1	4	тесты, реферат
Экзамен	36						
Итого	144	18	18	18	18*	54	


**В интерактивной форме проводятся все лабораторные работы. Тема и содержание занятия приведены в пункте «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)». Столбец «Занятия в интерактивной форме» в подсчете итогов не участвует.*

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные понятия мультимедиа

Тема 1. Мультимедиа устройства. История развития ММ устройств и самого понятия ММ. Основные понятия мультимедиа. Особенности мультимедиа. Области использования.

Тема 2. История появления мультимедиа. Этапы развития мультимедиа технологий.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 3. Графические файлы. Растровая и векторная графика. Форматы графических изображений.

Тема 4. Алгоритмы сжатия изображений. Алгоритм сжатия RLE. Алгоритм сжатия LZW.

Тема 5. Компьютерная графика, виды графики. Графические редакторы.

Раздел 2. Виртуальная реальность

Тема 6. Виртуальная реальность. Классификация. Дополненная реальность, реальная виртуальность, технические средства.

Тема 7. Аппаратные средства виртуальной реальности. VR-шлемы. VR-костюмы. VR-очки.

Тема 8. Носители информации. Стандарты. Файловые системы.

Тема 9. Технические средства мультимедиа. Их краткая характеристика. Сканеры. Видеокамеры. Цифровые фотоаппараты. Звуковые карты и видеокарты. Дисплеи.

Тема 10. Геоинформационные системы. Классификация. Основные особенности. Векторные и растровые карты. Пространственные данные. Структура. Системы координат. Картографические проекции

Раздел 3. Обработка звуковой и видео информации

Тема 11. Цветовые модели. RGB, CMYK, HSB.

Тема 12. Звуковые файлы. Наиболее популярные форматы звуковых файлов. Сжатие звука. Алгоритмы сжатия звуковых файлов.

Тема 13. Видео файлы. Форматы видео файлов. Стандарты сжатия MPEG.

Тема 14. HTML5 Canvas. Создание изображений с помощью JavaScript. Геометрические примитивы. Кривые Безье. Создание динамических объектов.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основные понятия мультимедиа

Тема 1. Основная терминология компьютерной графики.

1. Что значит термин мультимедиа?
2. Отметьте положительную сторону технологии мультимедиа?
3. Сколько моделей организации элементов в различных типах средств информатизации Вы знаете?
4. Какой тип графики состоит из множества различных объектов линий, прямоугольников?
5. Сколько категорий программ для создания векторной графики Вы знаете?

Тема 2. Представление цвета в компьютере.


1. Какая программа относится к программе автоматизированного проектирования?
2. Сколько подходов к моделированию трёхмерных объектов существует?
3. К какому типу относится моделирование, в котором объекты описываются с помощью алгоритма или процедуры?
4. Из каких элементов состоит растровая графика?
5. Что такое цветовой режим?

Тема 3. Классификация современного программного обеспечения обработки графики

1. Сколько цветов в цветовом режиме CMYK?
2. Какой из режимов предназначается для мониторов и телевизоров?
3. Какой из стандартов НЕ входит в стандарты аналогового широко вещания?
4. С какой скоростью демонстрируется фильм?
5. Какая фирма производитель звуковых карт является одной из самых старейших?

Тема 4. Фракталы

1. Кто является основателем гипертекста?
2. Что такое Smil?
3. Язык разметки масштабируемой векторной графики созданной Консорциумом Всемирной паутины?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. Чем является текст в изображении SVG?
5. На основе какого языка возник язык ECMA Script?

Тема 5. Алгоритмы растеризации.

1. Назовите разновидности компьютерной графики и область их применения.
2. Почему растровую графику называют точечной?
3. Что является основным элементом растрового изображения?
4. Назовите достоинства и недостатки растровой графики.
5. В чем отличие векторной графики от растровой?

Раздел 2. Виртуальная реальность

Тема 6. Фильтрация изображений

1. Дайте определение технологии мультимедиа.
2. Что относится к стандартным средствам мультимедиа?
3. Что собой представляет технология записи и воспроизведения звука в компьютере?
4. Что такое компьютерное видео?
5. Перечислите форматы звуковых файлов.
6. Чем отличаются MIDI-файлы от WAVE-файлов?

Тема 7. Векторизация.

1. Почему векторную графику называют объектно-ориентированной?
2. Какова структура векторного рисунка?
3. Достоинства и недостатки векторной графики.
4. Что означает термин разрешающая способность устройств ввода-вывода.
5. Типы графических форматов.
6. Основные цветовые модели.
7. Масштабирование изображений.
8. Назовите основные графические редакторы.

Тема 8. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве


1. Поясните, как можно осуществить такие простые двумерные преобразования точек, как локальное масштабирование, отражение относительно координатных осей и точки начала координат, сдвиг, с использованием матрицы общего преобразования размером 2×2 .
2. Каким образом принципы преобразования точек распространяются на преобразования отрезков прямых и многоугольников?
3. Как осуществить поворот объекта на 90° , на 180° , на 270° , на произвольный угол?
4. Каковы принципы комбинирования преобразований?
5. Поясните, зачем при двумерных преобразованиях вводятся однородные координаты точек и матрица преобразования размером 3×3 .

Тема 9. Проекции

1. Как реализуются перемещения объектов вдоль координатных осей?
2. Поясните математический, в том числе геометрический смысл проецирования в однородных координатах.
3. Как осуществить общее масштабирование объектов?
4. Поясните структуру матрицы общего преобразования. Сформулируйте вывод относительно назначения отдельных коэффициентов этой матрицы и четырех ее подматриц в целом.
5. Каким образом точка с конечными координатами может быть преобразована в точку бесконечности?

Тема 10. Изображение трехмерных объектов

1. Что такое декартова система координат?
2. Что такое ось?
3. Что такое сцена?
4. Что такое модель?
5. Как называется объект, который характеризует поверхностные свойства модели?
6. Почему компьютерному аниматору не нужно указывать расположение объектов на всех кадрах?
7. Что такое визуализация?
8. Какие основные цвета используются при работе с компьютером?
9. Какие два основных цвета нужно смешать для получения желтого цвета на экране компьютера?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

10. Что такое пиксель?
11. Что такое ряд изображений?
12. Сколько цветовых каналов содержится в изображении с глубиной 24 бита?
13. Что такое альфа-канал?
14. Какую битовую глубину имеет изображение с альфа-каналом?
15. Что такое графический редактор?
16. Что такое композиция?
17. Почему рекомендуется использовать вспомогательные материалы? Где их можно найти?

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Подробное описание лабораторных работ представлено в учебно-методической литературе [1].

Тема 14. HTML5 Canvas.

Лабораторная работа №1. Основы работы с Canvas

Цель работы: научиться рисовать с помощью Canvas — API для рисования с использованием HTML5, JavaScript и CSS.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

Ход работы:


1. Создать html-страницу с Canvas-элементом на ней.
2. Подключить JavaScript-файл, в котором в дальнейшем будет реализована логика рисования фигур.
3. Выбрать из таблицы вариант лабораторной работы.

№	Название	Объекты
1.	Игра «Крестики-нолики»	Крестик, нолик, игровое поле 3x3 клетки
2.	Игра «Пятнашки»	блоки с числами внутри (от 1 до 15), игровое поле
3.	Игра «2048»	блоки с числами внутри (от 2 до 1024, степени 2-ки), игровое поле 4x4 клетки
4.	Игра «Сапёр»	игровое поле, числа от 1 до 8, флажок, мина
5.	Игра «Змейка»	игровое поле, змейка (ломаная линия), квадрат (новая точка для увеличения длины змейки)
6.	Игра «Тетрис»	фигуры тетриса, игровое поле
7.	Игра «Танчики»	фигура «танчика», фигуры препятствий
8.	Игра «Шашки»	чёрные и белые круглые фигуры, игровое поле
9.	Предложить свой вариант	

4. Отобразить все объекты из выбранного варианта в статичном виде.

Инструкция:

Canvas — API для рисования с использованием HTML5, JavaScript и CSS. Canvas позволяет рисовать всё, что вы хотите прямо в браузере без использования плагинов, вроде Flash

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

или Java.

При использовании Canvas браузер выделяет прямоугольную область на экране, в которой появляется возможность рисовать линии, прямоугольники, окружности, изображения, текст и другие фигуры.

Canvas является частью спецификации HTML5. Вот небольшой пример, как выглядит некоторый код Canvas:

```

1: <html>
2: <body>
3:   <canvas width="800" height="600" id="canvas"></canvas>
4:   <script>
5:     var canvas = document.getElementById('canvas');
6:     var c = canvas.getContext('2d');
7:     c.fillStyle = "red";
8:     c.fillRect(100,100,400,300);
9:   </script>
10: </body>
11: </html>

```

В canvas можно рисовать такие геометрические элементы, как:

- прямоугольники;
- линии;
- окружности, дуги;
- различные кривые, эллипс.

Прямоугольники

Самая простая фигура для canvas — *прямоугольник*. Для его рисования используется следующая строка кода:

```
1: strokeRect(x, y, width, height); // пустой прямоугольник с обводкой
```

Есть еще 2 варианта для рисования прямоугольников:

```

1: fillRect(x, y, width, height) // Закрашенный прямоугольник
2: clearRect(x, y, width, height) // Очистка области на холсте в виде прямоугольника заданного размера

```

В данных примерах x , y – координаты левого верхнего угла прямоугольника, $width$, $height$ – соответственно, ширина и высота.


Ниже приведен пример использования этих 2-х способов:

```

1: ctx.fillRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
2: ctx.clearRect(50, 50, 300, 200); // вырезаем прямоугольник

```

В результате был нарисован большой черный прямоугольник и вырезана область из точки (50, 50) размером 300 пикселей по ширине и 200 пикселей по высоте. Ниже (Рисунок 1) представлено, как это будет выглядеть.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

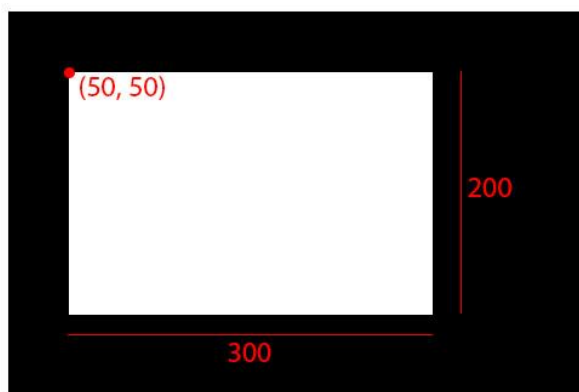


Рисунок 1. Пример прямоугольников в Canvas

Еще одним примером является рисование нескольких прямоугольников, вложенных друг в друга:

```

1: ctx.strokeRect(5, 5, 138, 138);
2: ctx.fillRect(10, 10, 128, 128);
3: for (i = 0; i <= 1; i += 2) {
4:   for (j = 0; j <= 1; j += 2) {
5:     ctx.clearRect(10 + i * 64, 10 + j * 64, 64, 64);
6:     ctx.clearRect(10 + (i + 1) * 64, 10 + (j + 1) * 64, 64, 64);
7:   }
8: }

```

Ниже (Рисунок 2) пример, как это выглядит:

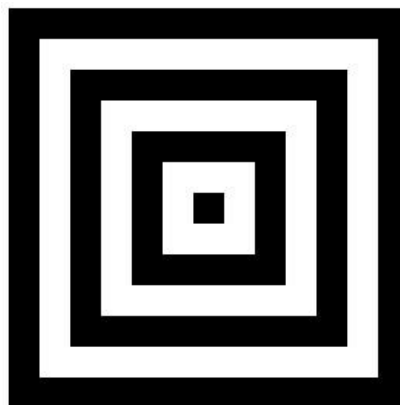



Рисунок 2. Пример вложенных прямоугольников в Canvas

Линии, окружности, дуги

Для рисования фигур из линий используются 4 метода:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```

1: /* дословно: начать путь. Используется, чтобы
2: начать рисовать фигуры */
3: beginPath()
4: /* дословно: закрыть путь. Используется, чтобы
5: завершить рисование. Необязательный метод */
6: closePath()
7: /* метод обводит фигуру линиями */
8: stroke()
9: /* Заливает фигуру сплошным цветом */
10: fill()

```

Так же необходимы следующие методы для рисования линий:

```

1: moveTo(x, y) // перемещает "курсор" в указанное место
2: lineTo(x, y) // ведёт линию из текущей позиции в новую точку
3: arc(x, y, radius, startAngle, endAngle, anticlockwise) /* рисование окружности.
4:                               startAngle, endAngle - начальный и конечный угол.
5:                               anticlockwise - направление */

```


Ниже приведен пример использования данных методов:

```

1: ctx.beginPath(); // начинаем рисовать
2: ctx.arc(160, 160, 30, 0, 360, false);
3: ctx.fill(); // заливаем окружность цветом
4:
5: ctx.moveTo(160, 0);
6: ctx.lineTo(200, 120);
7: ctx.lineTo(320, 160);
8: ctx.lineTo(200, 200);
9: ctx.lineTo(160, 320);
10: ctx.lineTo(120, 200);
11: ctx.lineTo(0, 160);
12: ctx.lineTo(120, 120);
13: ctx.lineTo(160, 0);
14: ctx.stroke(); // обводим фигуры
15: ctx.closePath(); // заканчиваем рисование

```

В результате рисования была получена звезда (Рисунок 3).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

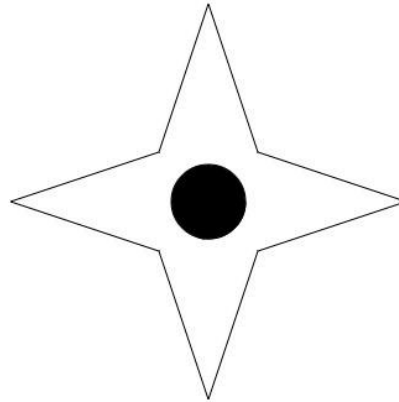


Рисунок 3. Звезда в Canvas

Кривая Безье

Нарисовать любую фигуру так же можно с помощью кривых Безье. Для этого используется 2 метода *quadraticCurveTo*, *bezierCurveTo*. Для кривых Безье должна быть задана начальная точка, от которой будет отрисовываться фигура.

Посмотрим код:

```
1: ctx.lineWidth = 4; // ширина линии
2: ctx.beginPath();
3: ctx.moveTo(50, 150);
4: ctx.bezierCurveTo(0, 40, 160, 80, 240, 40); // линия по 3-м точкам
5: ctx.stroke();
```




Цвет линий и заливки в canvas

Для задания цвета в Canvas есть 2 свойства: *fillStyle* и *strokeStyle*. Задать цвет можно несколькими вариантами:

```
1: ctx.strokeStyle = "red";
2: ctx.strokeStyle = "#FF0000";
3: ctx.strokeStyle = "rgb(255,0,0)";
4: ctx.strokeStyle = "rgba(255,0,0,1)";
```

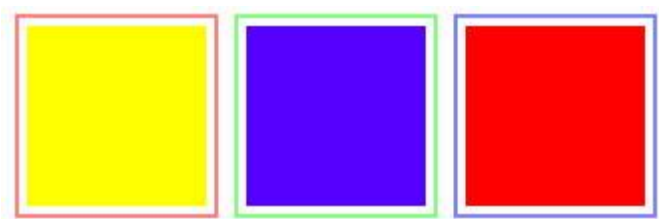
В качестве примера изобразим несколько прямоугольников, закрашенных разными цветами:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```

1: ctx.strokeStyle = 'red'; // меняем цвет рамки
2: ctx.strokeRect(15, 15, 100, 100);
3: ctx.fillStyle = 'yellow'; // меняем цвет прямоугольника
4: ctx.fillRect(20, 20, 90, 90);
5:
6: ctx.strokeStyle = '#00FF00'; // меняем цвет рамки
7: ctx.strokeRect(125, 15, 100, 100);
8: ctx.fillStyle = '#5500FF'; // меняем цвет прямоугольника
9: ctx.fillRect(130, 20, 90, 90);
10:
11: ctx.strokeStyle = 'rgb(0,0,255)'; // меняем цвет рамки
12: ctx.strokeRect(235, 15, 100, 100);
13: ctx.fillStyle = 'rgb(255,0,0)'; // меняем цвет прямоугольника
14: ctx.fillRect(240, 20, 90, 90);

```



Лабораторная работа №2. Анимация в Canvas

Цель работы: научиться создавать анимацию с помощью Canvas — API для рисования с использованием HTML5, JavaScript и CSS.

Результат работы оформляется в виде отчета с ответами на все вопросы задания.

ЗАДАНИЕ:

Реализовать динамику и логику игры, выбранной в лабораторной работе №1.

ОТЧЁТ.

1. Для сдачи лабораторной работы необходимо оформить отчёт в виде файла в формате DOC/DOCX.
2. Указать задание к лабораторной работе и выбранный вариант игры.
3. Построить блок-схему игры.
4. Добавить исходный код игры с комментариями для каждой строки кода.


Инструкция:

Для реализации анимации в Canvas используется язык JavaScript.

В связи с тем, что изображение, выводимое в Canvas является растровым, то нет возможности изменения части этого изображения или только одной отдельной фигуры (например, линии). Поэтому возникает необходимость перерисовки всего изображения с учётом тех визуальных изменений, которые произошли.

Существует два основных способа переотрисовки фигур в Canvas:

- с использованием таймера (функций *setTimeout*, *setInterval*), в котором задается время, через которое вызывается JS-функция, изменяющая текущее изображение;
- с использованием функции *requestAnimationFrame()*, которая планирует запуск функции *callback* в ближайшее время, когда браузер сочтёт возможным осуще-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


ствить анимацию. Если запланировать в *callback* какое-то рисование, то оно будет сгруппировано с другими *requestAnimationFrame* и с внутренними перерисовками браузера. Как правило, оптимальная частота анимации с точки зрения браузера – 10-20 мс.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Курсовые и контрольные работы не предусмотрен УП.

Темы рефератов:

1. Мультимедиа системы. Аппаратные и программные средства мультимедиа.
2. Технология Viewpoint Experience Technology (VET) и другие технологии и другие технологии отображения трехмерных объектов Интернете.
3. Язык VRML. Его описание и возможности.
4. Классификация мультимедиа устройств и их основные функции.
5. Основные возможности программы GIMP. Создание анимации в GIMP.
6. Назначение и основные функции DirectX.
7. Назначение и основные функции OpenGL..
8. Обзор возможностей и функций и примеры разработок в JASMINE (объектно-ориентированная мультимедийная СУБД).
9. Аппаратные и программные средства виртуальной реальности.
10. XML. Его использование в мультимедиа.
11. Системы защиты мультимедиа информации.
12. Сравнение и характеристики методов трехмерного моделирования.
13. Архитектура и принципы работы современных видео карт (шейдеры, графические конвейеры и т.д.)
14. Подробный обзор алгоритмов сжатия звука.
15. Подробный обзор алгоритмов сжатия изображений.
16. Подробный обзор алгоритмов сжатия видео.
17. Подробный обзор семейства алгоритмов MPEG.
18. Методы представления и экранизации трехмерных данных.
19. Системы и методы моделирования трехмерных объектов.
20. Текстовые данные в мультимедиа.
21. Системы визуализации информации.
22. Подробный обзор современных мультимедиа-проекторов (технологии и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
23. Подробный обзор современных акустических систем (технологии и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
24. Подробный обзор современных мониторов и телевизоров (технологии и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
25. Подробный обзор современных TV- тюнеров (технология и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
26. Подробный обзор современных видео карт (технология и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
27. Подробный обзор современных звуковых карт (технология и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
28. Подробный обзор современных манипуляторов (технология и принципы работы, основные отличия и т.д. и т.д.)
29. Подробный обзор современных процессоров (расширение набора команд процессора командами мультимедиа от MMX до наших дней) (технология и принципы работы, основные отличия (Intel и AMD) и т.д. и т.д.)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


30. Разработка программного проигрывателя звука (MIDI,MP3,...) (без использования стандартных компонентов среды разработки).
31. Разработка программного видео проигрывателя (AVI, MPEG,...) (без использования стандартных компонентов среды разработки).
32. Разработка программного видео проигрывателя (AVI, MPEG,...) (без использования стандартных компонентов среды разработки).
33. Разработка программного просмотрщика картинок в возможность показа слайд-шоу (GIF, JPG, PNG,...) (без использования стандартных компонентов среды разработки).
34. Обзор методов анимации (2D и 3D).
35. Области применения мультимедиа.
36. Методы и средства оценки качества изображений.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные понятия мультимедиа. Особенности мультимедиа. Области использования
2. Устройства ввода-вывода информации
3. История появления мультимедиа
4. Геоинформационные системы. Классификация. Основные особенности
5. Графические файлы. Растровая и векторная графика
6. Векторные и растровые карты
7. Форматы графических изображений
8. Пространственные данные. Структура
9. Методы сжатия графических изображений
10. Системы координат. Картографические проекции
11. Алгоритм сжатия RLE
12. Цветовые модели. RGB, CMYK, HSB и др
13. Алгоритм сжатия LZW
14. Звуковые файлы. Наиболее популярные форматы звуковых файлов
15. Компьютерная графика, виды графики. Графические редакторы
16. Сжатие звука. Алгоритмы сжатия звуковых файлов
17. Виртуальная реальность. Классификация
18. Видео файлы. Форматы видео файлов. Стандарты сжатия MPEG
19. Аппаратные средства виртуальной реальности
20. Прикладные программные средства
21. Дополненная реальность, технические средства
22. HTML5 Canvas. Создание изображений с помощью JavaScript
23. Носители информации. Стандарты. Файловые системы
24. HTML5 Canvas. Геометрические примитивы. Кривые Безье
25. Технические средства мультимедиа. Их краткая характеристика. Сканеры. Видеокамеры. Цифровые фотоаппараты. Звуковые карты и видеокарты. Дисплеи
26. HTML5 Canvas. Создание динамических объектов
27. Ввод графической информации
28. Компьютерная графика в играх. Игровые движки


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения очная.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы представлены в учебно-методической литературе [1].

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
1. Мультимедиа устройства. История развития ММ устройств и самого понятия ММ.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
2. История появления мультимедиа	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
3. Графические файлы. Растровая и векторная графика	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
4. Алгоритмы сжатия изображений	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
5. Компьютерная графика, виды графики.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
6. Виртуальная реальность. Классификация	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	4	Опрос, тестирование, зачет
7. Аппаратные средства виртуальной реальности	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	4	Опрос, тестирование, зачет
8. Носители информации.	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	4	Опрос, тестирование, зачет
9. Технические средства мультимедиа.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	3	Опрос, тестирование, зачет
10. Геоинформационные системы. Классификация. Основные особенности	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	3	Опрос, тестирование, зачет
11. Цветовые модели. RGB, CMYK, HSB и др	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
12. Звуковые файлы.	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	4	Опрос, тестирование, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

13. Видео файлы	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	4	Опрос, тестирование, зачет
14. HTML5 Canvas	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	4	Опрос, тестирование, зачет
ВСЕГО		54	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Нужнов Е.В., Мультимедиа технологии. Основы мультимедиа технологий: учебное пособие / Нужнов Е. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 198 с. - ISBN 978-5-9275-2645-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927526451.html>
2. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Лаврентьев [и др.] ; под редакцией А. Н. Лаврентьева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07962-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454519>

дополнительная

1. Спиридонов О.В., Создание электронных интерактивных мультимедийных книг и учебников в iBooks Author / Спиридонов О.В. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_371.html
2. Марченко И.О., Мультимедиа технологии: учебно-методическое пособие / Марченко И.О. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 64 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231481.html>

учебно-методическая


1. Курилова О. Л. Мультимедиа технологии: методические рекомендации по выполнению лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине для направлений подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата) / О. Л. Курилова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5677>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / **БУРХАНОВА М.М.** /  / 
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

б) программное обеспечение

1. Стандартные приложения Windows: Блокнот, WordPad.
2. Программы Microsoft Office.
3. Браузеры: Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer.
4. АИБС «МегаПро».
5. Система «Антиплагиат ВУЗ».
6. ОС Microsoft Windows.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

7. СПС Консультант Плюс.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks:** электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

1.2. **ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ.– Москва, [2021]. -: URL: <https://www.biblio-online.ru>. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система: сайт / ООО Политехресурс.– Москва, [2021]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

1.4. **Лань:** электронно-библиотечная система: сайт / ООО ЭБС Лань. - Санкт-Петербург, [2021]. - URL: <https://e.lanbook.com>. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система: сайт / ООО Знаниум. – Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ ООО «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий

3.1. **База данных периодических изданий** : электронные журналы/ ООО ИВИС. - Москва, [2021]. -URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3.2. **eLIBRARY.ru** : научная электронная библиотека: сайт/ Научная Электронная Библиотека.- Москва, [2021].-URL: <http://elibrary.ru> Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3.3. «Grebennikon»: электронная библиотека / ИД Гребенников.- Москва, [2021].-URL: <https://id2.action-media.ru> Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. **Национальная электронная библиотека:** электронная библиотека^ федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ; РГБ. – Москва, [2021]. - URL <https://нэб.рф>. Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-la2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ.- URL: <http://window.edu.ru>. - Текст: электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ.- URL: <http://www.edu.ru>. - Текст: электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ.: модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс».- URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

Согласовано:


Заместитель начальника УИТиТ/
Должность сотрудника УИТиТ

Ключкова А.В. /
ФИО

подпись

дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Для проведения семинарских, лабораторных и лекционных работ используется интерактивный лабораторно-учебный класс телекоммуникационных протоколов и технологий СОТСБИ-NGN, также для проведения лабораторных работ могут использоваться компьютерные классы, например, 301/1, 501/1, 503/1.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

Разработчик: _____

подпись




доцент кафедры _____

должность

Курилова Оксана Леонидовна

ФИО

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		10.09.2022

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO// EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

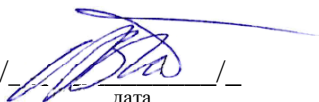
6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ/ Клочкова А.В. /  / /
Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата