



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**  
**И. о. проректора**  
**А.В. Троицкий**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки:** 09.03.04 Программная инженерия

**Направленность (профиль):** Проектирование и разработка программного обеспечения

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

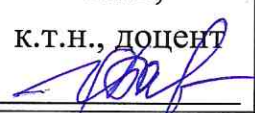
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: к.т.н., с.н.с. Парафейников И.В. Рабочая программа дисциплины: Разработка мультимедийных систем – Королев МО: «Технологический университет», 2023 г.**

Рецензент: д.т.н., профессор Артюшенко В.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия, учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического университета, Протокол № 9 от 11 апреля 2023 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Баранова О.М., к.т.н., доцент 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 7 от 03.04.2023			

Рабочая программа согласована:  
Руководитель ОПОП  О.М. Баранова, к.т.н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

Целью освоения дисциплины «Разработка мультимедийных систем» является формирование у будущего бакалавра в области информационных технологий совокупности необходимых и достаточных знаний о методах и средствах современных мультимедиа технологий, а также отработка практических умений и технологических навыков поэтапного проектирования и создания мультимедийного продукта для решения конкретных задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- (ПК-1) Способен определять и анализировать требования к программному обеспечению и возможность их реализации, в том числе разрабатывать технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты;
- (ПК-3) Способен управлять архитектурой программного обеспечения, в том числе интегрированного;
- (ПК-4) Способен разрабатывать программные модули и компоненты программных продуктов;
- (ПК-5) Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению интеграционных решений;
- (ПК-6) Способен управлять работами по созданию и модификации информационных ресурсов;
- (ПК-7) Способен анализировать качество программного обеспечения и определять методы его повышения.

Основными **задачами** дисциплины является:

- изучение теоретических основ мультимедиа технологий и их применение при разработке программного обеспечения;
- формирование представлений о современных тенденциях в области развития мультимедиа технологий, связанных с использованием мобильных устройств и облачных технологий.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

- Определяет требования к программному обеспечению и возможность их реализации;
- Разрабатывает технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты;
- Выявляет и согласовывает требования к программной системе с точки зрения архитектуры;
- Выбирает и моделирует архитектурное решение для реализации программной системы;
- Разрабатывает программные модули и компоненты программных продуктов;

- Осуществляет поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению;
- Конфигурирует интеграционное решение;
- Анализирует требования к информационным ресурсам, разрабатывает технические спецификации на информационные ресурсы;
- Проектирует, разрабатывает и тестирует информационные ресурсы;
- Производит анализ качества программного обеспечения;
- Определяет и применяет методы повышения качества программного обеспечения;

**Необходимые умения:**

- Анализирует требования к программному обеспечению;
- Определяет состав информации для разработки технических спецификаций на программное обеспечение и его компоненты;
- Определяет требования к программному продукту с точки зрения архитектуры;
- Применяет различные способы и методы моделирования архитектурного решения;
- Применяет современные технологии, методы и средства разработки программных модулей и компонентов программных продуктов;
- Знает основные принципы, способы и методы проектирования программного обеспечения;
- Знает состав проектной документации и основные принципы ее разработки;
- Применяет принципы определения требований к интеграционному решению;
- Использует основные методы, способы и средства интеграции программных продуктов;
- Применяет основные принципы разработки технических спецификаций на информационные ресурсы;
- Разрабатывает модели информационных ресурсов;
- Проводит тестирование информационных ресурсов;
- Использует различные методы и способы анализа качества и повышения его уровня.

**Необходимые знания:**

- Знает принципы определения требований к программному обеспечению;
- Знает принципы и правила разработки технических спецификаций на программное обеспечение и его компоненты;
- Знает понятие архитектуры программного обеспечения;
- Знает основные особенности архитектуры интегрированного программного обеспечения;
- Знает современные технологии, методы и средства разработки программных модулей и компонентов программных продуктов;

- Знает особенности разработки различных программных модулей и компонентов программных продуктов
- Знает принципы определения требований к интеграционному решению;
- Знает основные методы, способы и средства интеграции программных продуктов
- Знает основные принципы разработки технических спецификаций на информационные ресурсы;
- Знает основные принципы тестирования информационных ресурсов;
- Знает концепции и атрибуты качества;
- Знает методы и способы анализа качества и повышения его уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка мультимедийных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки по направлению подготовки бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина реализуется кафедрой прикладного программного обеспечения.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках ранее изученных дисциплин «Основы системотехники», «Базы данных», «Операционные системы, среды и оболочки», «Языки программирования высокого уровня», «Технологии и среды программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Параллельные вычисления», «Проектирование программного обеспечения», «Теория систем и системный анализ», «Теория случайных процессов», «Искусственный интеллект», «Анализ больших данных», «Нечеткая логика» и компетенциях УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7.

## 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр 7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практическая подготовка	32	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Курсовые работы (проекты)	+	+
Расчетно-графические работы	–	–
Контрольная работа, домашнее задание	- –	- –
Текущий контроль знаний (7 - 8, 14 - 15 недели)	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час	Практические занятия, Час	Занятия в интерактив ной форме, час	Код компетен ций
Тема 1. Основные направления развития современных мультимедийных технологий	2	4	2	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
Тема 2. Аппаратные средства мультимедиа-технологии. Конфигурация мультимедиа.	6	8	2	
Тема 3. Гипертекст, звуковые файлы, трехмерная графика и анимация.	6	8	2	
Тема 4. Видео и виртуальная реальность. Программное обеспечение.	6	10	4	
Тема 5. Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.	6	10	4	
Тема 6. Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.	6	8	2	
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

#### Тема 1. Основные направления развития современных мультимедийных технологий.

Понятие мультимедиа технологии. Понятие мультимедиа. История появления мультимедиа. Свойства мультимедиа. Классификации и области применения мультимедиа приложений. Мультимедиа продукты учебного назначения. Мультимедиа и ее компоненты. Эволюция развития мультимедиа.

Области применения мультимедиа приложений.

## **Тема 2. Аппаратные средства мультимедиа-технологии. Конфигурация мультимедиа.**

Аппаратные средства мультимедиа технологии. Типы и форматы файлов. Текстовые файлы. Растровая и векторная графика. Конфигурация мультимедиа: стандарты МРС, виды памяти, операционное окружение. Усовершенствование графики, изображения, звука и видео. Средства звукозаписи и звуковоспроизведения. Средства обработки изображения.

## **Тема 3. Гипертекст, звуковые файлы, трехмерная графика и анимация.**

Гипертекст. Звуковые файлы. Трехмерная графика и анимация. Адаптеры видео-дисплея: технологии CRT, LCD, RGB, составляющие изображения. Технология ускорения графики, технология графической памяти, цветовая глубина и разрешающая способность, оптимальная конфигурация дисплея. Анимация: конфигурация систем для анимации. Выбор инструментов для анимации и преобразования форматов файлов, типы анимации.

## **Тема 4. Видео и виртуальная реальность. Программное обеспечение.**

Видео. Виртуальная и дополненная реальность. Понятие, определения и восприятие среды виртуальной реальности. Измерения виртуальной реальности: виды интерактивности, уровни погружения. Передвижение в виртуальном пространстве, позиционные датчики. Способы подачи команд. Звуковая поддержка виртуальной реальности. Программные средства для создания и редактирования элементов мультимедиа. Типы изображений: растровое, векторное, мета-изображения, типы данных изображений, сжатие изображений, типы файлов изображений, размеры, перехват и преобразование изображений.

## **Тема 5. Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.**

Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов. Установка и настройка мультимедиа средств. Технология Plug and Play. Специализированные программы, предназначенные для быстрого создания мультимедиа продуктов и публикации их в Интернет. Авторские системы. Инструментальные среды поддержки языков программирования. Облачные хранилища данных.

## **Тема 6. Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.**

Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов. Качество образовательных мультимедиа ресурсов и требования к ним. Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов. Примеры реализации статических и динамических процессов с использованием мультимедиа-технологии.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей Рабочей программе.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Алексеев А.П., Ванютин А.Р., Королькова И.А., Репечко Д.А., Мытько С.С. Современные мультимедийные информационные технологии / Под. ред. Алексеева А.П. - М: СОЛОН-Пресс. 2017. - 108 с. URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=858607>.

2. Гафурова Н.В. Педагогическое применение мультимедиа средств: учеб. пособие / Н.В. Гафурова, Е.Ю. Чурилова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. - 204 с. - URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=550069>.

3. Могилев, А.В. Технологии обработки текстовой информации. Технологии обработки графической и мультимедийной информации / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 283 с.: ил. - (ИиИКТ, Профильная школа). - ISBN 978-5-9775-0468-3.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=350769>.

### **Дополнительная литература:**

1. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов: Учебное пособие / Лебедева М.Б., Агапонов С.В., Горюнова М.А. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 336 с. - URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=350822>.

2. Румянцева Е. Л. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=392410>.

3. Федотенко М.А. Разработка мобильных приложений. Первые шаги / М.А. Федотенко; под ред. В.В. Тарапаты. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан.



(1 файл pdf: 338 с.). — Москва: Лаборатория знаний. 2019 — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1040745>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

1. Видеоуроки по Macromedia Flash - [http://videouroki.net/view\\_cat.php?cat=21](http://videouroki.net/view_cat.php?cat=21).
2. Компьютерный видеомонтаж и анимация - <http://www.intuit.ru/studies/courses/478/334/info>.
3. Официальная страница Blender 3D - <http://www.blender.org>.
4. Сайт К. Полякова - <http://kpolyakov.spb.ru>.
5. Уроки по Blender - <http://blender-school.ru>.  
<https://znaniium.com/> - Электронная библиотека издательства Инфра-М.
6. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека Лань.
7. <https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/> - Сайт разработчика IntelliJ IDEA.
8. <https://github.com/> - Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки.
9. <https://www.eclipse.org/> - Сайт разработчика Eclipse
10. <https://jug.ru/> - Сайт Java-разработчиков

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень программного обеспечения:**

MSOffice, Double Commander, VS Code, Eclipse IDE, IntelliJ IDEA, JDK Java SE8 и выше, Notepad++, Android Studio, Open Server.

### **Информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Разработка мультимедийных систем».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

**Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК) и доступом к Интернет-ресурсам.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Разработка мультимедийных систем»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия**

**Профиль: проектирование и разработка программного обеспечения**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1	ПК-1 ПК-3	Способен определять и анализировать требования к программному обеспечению и возможность их реализации, в том числе разрабатывать технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты. Способен управлять архитектурой программного обеспечения, в том числе интегрированного	<b>Тема 1.</b> Основные направления развития современных мультимедийных технологий <b>Тема 2.</b> Аппаратные средства мультимедиа-технологии. Конфигурация мультимедиа.	Знает принципы определения требований к программному обеспечению. Знает понятие архитектуры программного обеспечения.	Анализирует требования к программному обеспечению. Применяет различные способы и методы моделирования архитектурного решения.	Разрабатывает технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты. Выбирает и моделирует архитектурное решение для реализации программной системы.
2	ПК-4 ПК-5	Способен разрабатывать программные модули и компоненты программных продуктов. Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению интеграционных решений.	<b>Тема 3.</b> Гипертекст, звуковые файлы, трехмерная графика и анимация. <b>Тема 4.</b> Видео и виртуальная реальность. Программное обеспечение.	Знает современные технологии, методы и средства разработки программных модулей и компонентов программных продуктов. Знает основные методы, способы и средства интеграции программных продуктов.	Применяет современные технологии, методы и средства разработки программных модулей и компонентов программных продуктов. Использует основные методы, способы и средства интеграции программных продуктов.	Разрабатывает программные модули и компоненты программных продуктов. Осуществляет поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению; Конфигурирует интеграционное решение.
3.	ПК-6 ПК-7	Способен управлять работами по созданию и модификации информационных ресурсов; Способен анализировать качество	<b>Тема 5.</b> Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.	Знает основные принципы тестирования информационных ресурсов. Знает концепции и атрибуты качества.	Разрабатывает модели информационных ресурсов. Использует различные методы и способы анализа качества	Проектирует, разрабатывает и тестирует информационные ресурсы. Производит анализ качества

	программного обеспечения и определять методы его повышения	<b>Тема 6.</b> Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.		и повышения его уровня.	программного обеспечения.
--	--	---	--	-------------------------	---------------------------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</p>	<p>1. Проводится в форме практического задания</p> <p>2.Время, отведенное на процедуру – 20-30 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1.Примерная тематика практических занятий:

**Занятие 1.** Основные направления развития современных мультимедийных технологий.

Понятие мультимедиа технологии. Понятие мультимедиа. История появления мультимедиа. Свойства мультимедиа. Классификации и области применения мультимедиа приложений. Мультимедиа продукты учебного назначения. Мультимедиа и ее компоненты. Эволюция развития мультимедиа. Области применения мультимедиа приложений.

**Занятие 2.** Аппаратные средства мультимедиа-технологии. Конфигурация мультимедиа.

Аппаратные средства мультимедиа технологии. Типы и форматы файлов. Текстовые файлы. Растровая и векторная графика. Конфигурация мультимедиа: стандарты МРС, виды памяти, операционное окружение. Усовершенствование графики, изображения, звука и видео. Средства звукозаписи и звуковоспроизведения. Средства обработки изображения.

**Занятие 3.** Гипертекст, звуковые файлы, трехмерная графика и анимация.

1. Технологии обработки звуковой информации. 2. Технологии создания демонстрационных материалов (презентаций). 3. Технологии обработки графической информации. 4. Технологии работы с текстовой информацией. 5. Технологии создания анимации.

**Занятие 4.** Видео и виртуальная реальность. Программное обеспечение.

6. Технологии обработки видео информации: Видео. Виртуальная и дополненная реальность. Понятие, определения и восприятие среды виртуальной реальности. Измерения виртуальной реальности: виды интерактивности, уровни погружения. Передвижение в виртуальном пространстве, позиционные датчики. Способы подачи команд. Звуковая поддержка виртуальной реальности. Программные средства для создания и редактирования элементов мультимедиа. Типы изображений: растровое, векторное, мета-изображения, типы данных изображений, сжатие изображений, типы файлов изображений, размеры, перехват и преобразование изображений.

**Занятие 5.** Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.

7. Онлайн инструменты для создания мультимедийных образовательных ресурсов: Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов. Установка и настройка мультимедиа средств. Технология Plug and Play. Специализированные программы, предназначенные для быстрого создания мультимедиа продуктов и публикации их в Интернет. Авторские системы. Инструментальные среды поддержки языков программирования. Облачные хранилище данных.

**Занятие 6.** Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.

1. 3-мерная графика, 3-мерные сцены, каркасные модели, поверхности. 2. CD-диски, DVD-диски, проигрыватели, рекордеры. 3. Алгоритмы и стандарты сжатия ТВ-сигнала. 4. Анимация. Виды анимации. Форматы анимационных файлов. 5. Аудио-система мультимедиа. 6. Видео. Виртуальная реальность. 7. Видео: аналоговое и цифровое. Структура видеосигнала и его оцифровка. 8. Видеоконференции. 9. Видео-система мультимедиа. 10. Виды и форматы кодирования данных. 11. Виды модуляции при работе с аудиоинформацией. 12. Восстановление аудио информации. 13. Графика. Физические основы цифровой цветопередачи, разрешение и палитры. 14. Двумерная и трехмерная анимация.

15. Звук. Звуковые платы. Физические основы оцифровки звука и его характеристики. 16. Звук. Программы обработки звука. Звуковые файлы. 17. Изображение: сжатие и кодер-декодеры, связь сканирующих систем с отображением в памяти. 18. Изображение: фон, видео и стандарты видеосигнала, цвет. 19. Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов. 20. История развития мультимедиа технологии. 21. Классификация и области применения мультимедиа приложений. 22. Кодирование изображений. 23. Методы и средства работы с трехмерным изображением. 24. Методы синтеза аудио сигнала. 25. МИДИ интерфейс, его аппаратное и программное обеспечение. 26. Мультимедиа продукты учебного назначения. 27. Мультимедиа технологии в экономике и бизнесе. 28. Основные сведения о звуке. 29. Основы процесса видеопроизводства. Захват видеоизображений. Способы создания спецэффектов. 30. Программы создания презентаций и авторские системы. Основы построения мультимедийных презентаций. Координация и синхронизация событий. 31. Параметры мультимедиа устройств в акустике.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формой контроля знаний по дисциплине «Разработка мультимедийных систем» являются две текущие аттестации в форме тестов и итоговая аттестация в формах защиты курсовой работы и экзамена.

Неделя текущей/промежуточной/окончательной контрольной	Вид оценочного средства	Код компетенций, оцениваемый знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
7-8	Тестирование	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	25 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов.
15-16	Тестирование	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	25 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов.

согласно КУГ	Защита курсовой работы	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	1 вопрос	Проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения защиты курсовой работы	<p>Критерии оценки:</p> <p><b>«Отлично»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответы на вопросы билета</li> </ul> <p>неполные</p> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p>не отвечает на вопросы.</p>
согласно КУГ	Экзамен	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	2 вопроса	Проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 40 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p><b>«Отлично»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> </ul>



						<ul style="list-style-type: none"> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответы на вопросы билета неполные</li> </ul> <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

#### **4.1.Примерная тематика тестовых заданий:**

##### **1. Объектно-ориентированный подход к проектированию программных продуктов основан на следующих принципах:**

- 1) выделение классов объектов;
- 2) установление характерных свойств объектов и методов их обработки
- 3) создание иерархии классов, наследовании свойств объектов и методов их обработки.
- 4) Ничего из выше перечисленного

##### **2. Структурный подход использует:**

- 1) диаграммы потоков данных (информационно-технологические схемы) – показывают процессы и информационные потоки между ними с учетом "событий", инициирующих процессы обработки;
- 2) диаграммы декомпозиции – структура и декомпозиция целей, функций управления, приложений
- 3) структурные схемы – архитектура программного продукта в виде иерархии взаимосвязанных программных модулей с идентификацией связей между ними, детальная логика обработки данных программных модулей (блок – схемы).
- 4) Ничего из выше перечисленного.

##### **3. Прародителями всех языков ООП является**

- 1) Симула
- 2) Delphi
- 3) С#
- 4) Объектом объектно-ориентированного программирования называется ...

##### **4. Совокупность переменных состояния и связанных с ними методов (операций)**

- 1) группа данных и методов (функций) для работы с этими данными
- 2) функция или процедура, выполняющие определенные действия
- 3) характеристика, назначенная элементу класса

**5. Выберите наиболее подходящее определение Класса.**

- 1) Тип, содержащий набор функций
- 2) Тип, который отображает состояние некоторого объекта
- 3) Тип, описывающий поведение некоторой сущности
- 4) Тип, описывающий характеристики и поведение объекта

**6. Двумерным называется массив, элементы которого расположены в виде...**

- 1) множества измерений
- 2) квадратной таблицы
- 3) прямоугольной таблицы

**7. Строка Readln (a [ i, j ] )**

- 1) ожидает ввод размера массива
- 2) ожидает ввод элемента массива
- 3) ожидает вывод массива

**8. Выберите язык ООП**

- 1) Borland Delphi
- 2) Pascal
- 3) Basic

**9. Любое условие в программном коде записывается**

- 1) IF...THEN...ELSE
- 2) Begin...END
- 3) FOR..TO..DO

**10. В каком разделе задаются константы?**

- 1) В var
- 2) после begin
- 3) перед var

**11. Как записывается цикл в программном коде?**

- 1) IF...THEN...ELSE
- 2) Begin...END
- 3) FOR..TO..DO

**12. Выберите правильную форму записи в var?**

- 1) имя\_переменной:тип;
- 2) тип:имя\_переменной;

**13. Для расширения возможностей можно...**

- 1) Подключить дополнительные библиотеки
- 2) Создать дополнительный цикл

**14. Любой язык программирования переводит свой код в ...**

- 1) машинный язык
- 2) JavaScript
- 3) Остается неизменным

**15. Какие языки программирования набирают популярность**

- 1) ООП
- 2) Консольные

**16. Можно ли сказать, что Delphi является универсальным языком**

**программирования?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Это не язык программирования

**17. Для исправления ошибок в исходном коде, во время компиляции используется**

- 1) декомпилятор
- 2) дебагер

**18. Для правильного сохранения проекта следует**

- 1) Файл-Сохранить
- 2) Файл-Сохранить Как
- 3) Файл-Сохранить проект Как

**19. Для чего предназначена технология программирования?**

- 1) Для решения вычислительных обязанностей и финансовых служб
- 2) Для обработки точного изображения и звука
- 3) Для обработки больших структурированных объемов информации
- 4) Для создания инструментальных программных инструментов информационных технологий
- 5) Для обработки текстовой информации

**20. Укажите, какое расширение имеет файл проекта**

- 1) dpr
- 2) dcu
- 3) pas
- 4) exe
- 5) dfm

**21. Для изменения значений свойств компонентов в процессе разработки программы используется:**

- 1) Property Editor
- 2) Image Editor
- 3) Object Inspector
- 4) Code Editor
- 5) Project Options

**22. Основные принципы ООП -**

- 1) Инкапсуляция, наследование, полиморфизм
- 2) Наследование, дедукция, инкапсуляция
- 3) Полиграфия, делегирование, наследование
- 4) Индукция, наследование, полиморфизм
- 5) Инкапсуляция, наследование, делегирование

**23. Выберите последовательность областей видимости, упорядоченную по возрастанию видимости методов.**

- 1) Protected, public, private
- 2) Public, protected, private
- 3) Private, protected, public k
- 4) Protected, public, private
- 5) Public, private, protected

**24. Выберите выражение, в результате которого получено значение  $c=3$ , если**

**a=14 и b=4**

- 1)  $c := b \bmod a$
- 2)  $c := a \bmod b$
- 3)  $c := a/b$
- 4)  $c := b \operatorname{div} a$
- 5)  $c := a \operatorname{div} b$

**25. Укажите компонент Контейнер**

- 1) PageControl
- 2) StatusBar
- 3) Memo
- 4) Panel
- 5) Edit

**26. Возможность использовать одинаковые имена для методов, входящих различные классы называется...**

- 1) Наследование
- 2) Метоморфизм
- 3) Декапсуляция
- 4) Инкапсуляция
- 5) Полиморфизм

**27. Конструкторы...**

- 1) предназначены для создания таблицы виртуальных методов
- 2) являются статическими методами
- 3) служат для возможности наследования виртуальных методов или их переопределения
- 4) они присутствуют во всех объектных типах (классах) и предназначены для создания экземпляров объектов
- 5) выполняются обязательно перед первым использованием виртуальных методов

**28. Укажите сколько файлов будет создано при сохранении проекта, в состав которого входит только одна форма**

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 2

**29. Массивы бывают**

- 1) Числовые и вещественные
- 2) Одномерные и многомерные
- 3) Одномерные и разномерные
- 4) Строчные и числовые
- 5) Символьные или файловые

**30. Основные операции с массивами - это**

- 1) Перебор элементов массива, нахождение номера индекса
- 2) Подсчет индекса, количества элементов
- 3) Суммирование индексов, ввод значений в элементы массива
- 4) Определение типа элемента массива, сравнение элементов массива

5) Ввод и вывод значений в элементы массива, поиск максимального или минимального элемента, нахождение суммы элементов массива

**31. Укажите различие функций от процедуры:**

- 1) В описании функций указываются списки формальных параметров
- 2) Функция возвращает значение, а при вызове функций в программе, используется как переменная в выражении
- 3) В функции описываются все метки, константы, типы и переменные
- 4) Нет различия
- 5) Можно вызвать функцию в любом разделе главной программы

**32. Что такое алгоритм**

- 1) Алгоритм - это совокупность требований к программе
- 2) Алгоритм - это индивидуальные варианты исполнителю для выполнения какого-либо действия.
- 3) Алгоритм - это порядок команд для ЭВМ.
- 4) Алгоритм - это совокупность справочников и правил к исполнителю.
- 5) Алгоритм - это точное и понятное предписание, определяющее процесс перехода от исходных данных к результату.

**33. Формальные параметры делятся на ...**

- 1) Значения, переменные, константы
- 2) Константы, локальные
- 3) Локальные, глобальные
- 4) Переменные, глобальные
- 5) Фактические, глобальные

**34. Блок-схема это...**

- 1) Способ представления алгоритма
- 2) Вид алгоритма
- 3) Решение задачи
- 4) Программа
- 5) Команда алгоритма

**35. Массив – это...**

- 1) нефиксированная структура данных, содержащих переменные одного типа данных;
- 2) нефиксированная структура данных, содержащих переменные разного типа данных;
- 3) фиксированный набор данных, имеющий общее имя, содержащий переменные разного типа данных
- 4) структура данных, содержащих переменные одинакового типа и имеющих одинаковые значения.
- 5) упорядоченная последовательность однотипных данных, расположенных на носителе информации

**36. Последовательность символов представляет собой**

- 1) пользовательский тип данных
- 2) простой тип данных
- 3) символьный тип данных
- 4) скалярный тип данных
- 5) строковый тип данных

**37. Слова, смысл и способ употребления которых задан раз и навсегда называют:**

- 1) Серией
- 2) Составными словами
- 3) Командами
- 4) Служебными словами
- 5) Простыми словами

**38. Свойство алгоритма «дискретность» означает:**

- 1) являются слова или тексты
- 2) Способность алгоритма давать правильные результаты решения задач
- 3) Предлагаемые действия должны быть понятными и единственно возможными
- 4) Пригодность алгоритма для решения однотипных задач
- 5) Алгоритм состоит из отдельных шагов. Каждый шаг алгоритма – это некоторое законченное действие.

**39. Линейным называется алгоритм, при котором...**

- 1) последовательность действий совершается одна за другой в порядке их следования;
- 2) Используется оператор цикла
- 3) Используется оператор безусловного перехода
- 4) Используется оператор FOR
- 5) Используется оператор GOTO

**40. Выберите идентификатор, который используется для обозначения символьного типа данных**

- 1) varchar
- 2) string
- 3) symbol
- 4) char
- 5) comp

#### **4.2. Примерная тематика заданий на курсовую работу**

Цель курсовой работы – практическое освоение методов проектирования мультимедийных систем. При этом студенты должны выполнить следующее:

- 1) Сформулировать требования к разрабатываемому приложению
- 2) Выбрать ОС для разработки
- 3) Спроектировать пользовательский интерфейс приложения
- 4) Создать работающее приложение

#### **Примерные темы курсовых работ:**

1. Практическое применение мультимедийных технологий
2. Электронный учебник с применением мультимедийных технологий
3. Обучение лексическому аспекту на основе использования мультимедийных технологий
4. Разработка мультимедийных образовательных ресурсов
5. Разработка проекта мультимедийного электронного учебника по дисциплине ...

### 4.3. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие мультимедиа технологии.
2. Классификации и области применения мультимедиа приложений.

Мультимедиа продукты  
учебного назначения.

3. Мультимедиа и ее компоненты.
4. Эволюция развития мультимедиа.
5. Области применения мультимедиа приложений.
6. Аппаратные средства мультимедиа технологии.
7. Типы и форматы файлов. Текстовые файлы.
8. Растровая и векторная графика. Конфигурация мультимедиа: стандарты МРС, виды памяти, операционное окружение. Усовершенствование графики, изображения, звука и видео.
9. Гипертекст. Звуковые файлы.
10. Трехмерная графика и анимация.
11. Адаптеры видео-дисплея: технологии CRT, LCD, RGB, составляющие изображения.
12. Технология ускорения графики, технология графической памяти, цветовая глубина и разрешающая способность, оптимальная конфигурация дисплея.
13. Анимация: конфигурация систем для анимации. Выбор инструментов для анимации и преобразования форматов файлов, типы анимации.
14. Видео. Виртуальная реальность. Программные средства для создания и редактирования элементов мультимедиа.
15. Типы изображений: растровое, векторное, мета-изображения, типы данных изображений, сжатие изображений, типы файлов изображений, размеры, перехват и преобразование изображений.
16. Звук: использование звука, стандарты звуковых карт, синтезированные карты с частотной модуляцией, карты волновых таблиц.
17. Файлы и устройства MIDI, методы съема и воспроизводства звука, редактирование звука, размер звуковых файлов, громкоговорители.
18. CD-ROM: скорость привода, стандарты.
19. Видео: понятия, стандарты, создание видео-файлов.
20. Интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.
21. Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.
22. Примеры реализации статических и динамических процессов с использованием мультимедиа-технологии.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Разработка мультимедийных систем»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия**

**Профиль: проектирование и разработка программного обеспечения**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

Королев  
2023



## **1. Общие положения**

Целью освоения дисциплины «Разработка мультимедийных систем» является формирование у будущего бакалавра в области информационных технологий совокупности необходимых и достаточных знаний о методах и средствах современных мультимедиа технологий, а также отработка практических умений и технологических навыков поэтапного проектирования и создания мультимедийного продукта для решения конкретных задач.

Основными задачами дисциплины является:

- изучение теоретических основ мультимедиа технологий и их применение при разработке программного обеспечения;
- формирование представлений о современных тенденциях в области развития мультимедиа технологий, связанных с использованием мобильных устройств и облачных технологий.

## **2. Указания по проведению практических занятий**

### **Практическая работа 1.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 1. Основные направления развития современных мультимедийных технологий.

Продолжительность занятия 4 часа.

### **Практическая работа 2.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 2. Аппаратные средства мультимедиа-технологии. Конфигурация мультимедиа.

Продолжительность занятия 8 часа

### **Практическая работа 3.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 3. Гипертекст, звуковые файлы, трехмерная графика и анимация.

Продолжительность занятия 8 часа.

### **Практическая работа 4.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 4. Видео и виртуальная реальность. Программное обеспечение.

Продолжительность занятия 10 часа.

### **Практическая работа 5.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 5. Инструментальные интегрированные программные среды разработчика мультимедиа продуктов.

Продолжительность занятия 10 часа.

### **Практическая работа 6.**

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание занятия: Тема 6. Этапы и технологии создания мультимедиа продуктов.

Продолжительность занятия 8 часа

## **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрено учебным планом

## **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

- Методическими указаниями по организации самостоятельной работы по дисциплине «Разработка мультимедийных систем».
- Лекциями по дисциплине «Разработка мультимедийных систем» [размещены в формате для чтения на образовательном портале Университета].
- Методическими рекомендациями к выполнению практических работ по дисциплине «Разработка мультимедийных систем» [размещены в формате для чтения на образовательном портале Университета].

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить рекомендуемые источники информации.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Алексеев А.П., Ванютин А.Р., Королькова И.А., Репечко Д.А., Мытько С.С. Современные мультимедийные информационные технологии / Под. ред. Алексеева А.П. - М: СОЛОН-Пресс. 2017. - 108 с. URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=858607>.

2. Гафурова Н.В. Педагогическое применение мультимедиа средств: учеб. пособие / Н.В. Гафурова, Е.Ю. Чурилова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. - 204 с. - URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=550069>.

3. Могилев, А.В. Технологии обработки текстовой информации. Технологии обработки графической и мультимедийной информации / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 283 с.: ил. - (ИиИКТ, Профильная школа). - ISBN 978-5-9775-0468-3.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=350769>.

### **Дополнительная литература:**

1. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов: Учебное пособие / Лебедева М.Б., Агапонов С.В., Горюнова М.А. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 336 с. - URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=350822>.

2. Румянцева Е. Л. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=392410>.

3. Федотенко М.А. Разработка мобильных приложений. Первые шаги / М.А. Федотенко; под ред. В.В. Тарапаты. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 338 с.). — Москва: Лаборатория знаний. 2019 — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1040745>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

1. Видеоуроки по Macromedia Flash - [http://videouroki.net/view\\_cat.php?cat=21](http://videouroki.net/view_cat.php?cat=21).

2. Компьютерный видеомонтаж и анимация - <http://www.intuit.ru/studies/courses/478/334/info>.

3. Официальная страница Blender 3D - <http://www.blender.org>.

4. Сайт К. Полякова - <http://kpolyakov.spb.ru>.

5. Уроки по Blender - <http://blender-school.ru>. <https://znanium.com/> - Электронная библиотека издательства Инфра-М.

6. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека Лань.

7. <https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/> - Сайт разработчика IntelliJ IDEA.

8. <https://github.com/> - Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки.

9. <https://www.eclipse.org/> - Сайт разработчика Eclipse

10. <https://jug.ru/> - Сайт Java-разработчиков

### **Перечень программного обеспечения:**

MSOffice, Double Commander, VS Code, Eclipse IDE, IntelliJ IDEA, JDK Java SE8 и выше, Notepad++.

### **Информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Разработка мобильных приложений».