

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
5	4	144	32	0	32		44	0	Э
Итого	4	144	32	0	32	16	44	0	

## АННОТАЦИЯ

Формирование математических, алгоритмических и аппаратных основ новой, интенсивно развивающейся области применения средств вычислительной техники, а также ознакомление, практическое освоение и использование современных пакетов графических процедур (AutoCAD / Компас 3D LT, Photoshop / GIMP, DirectX Graphics / OpenGL).

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение математических, алгоритмических и аппаратных основ новой, интенсивно развивающейся области применения средств вычислительной техники, а также ознакомление, практическое освоение и использование современных пакетов графических процедур (AutoCAD / Компас 3D LT, Photoshop / GIMP, DirectX Graphics / OpenGL).

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

Аналитическая геометрия

Линейная алгебра

ЭВМ и периферийные устройства

Информатика (основы программирования)

Изучение дисциплины Компьютерная графика и обработка изображений необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Организация научных исследований (программное обеспечение вычислительных систем)

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных

	данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский и инновационный			
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной	ПК-1 [1] - Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-1[1] - Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки

<p>экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>экспериментов; У-ПК-1[1] - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1[1] - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации</p>
--	--	--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Направления/цели воспитания Профессиональное воспитание</p>	<p>Задачи воспитания (код) Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)</p>	<p>Воспитательный потенциал дисциплин Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
--	---	--

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2.Использование воспитательного</p>

	<p>доверенной информации (B40)</p>	<p>потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
--	------------------------------------	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Создание графического изображения и его визуализация	1-8	16/0/16		20	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
2	Преобразование графического изображения	9-12	8/0/8		20	КИ-12	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1,

							В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
3	Базовые алгоритмы обработки изображений	13-16	8/0/8		20	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/0/32		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				40	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1,

							З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	0	32
<b>1-8</b>	<b>Создание графического изображения и его визуализация</b>	16	0	16
1	<b>Тема 1</b> Терминология. Основные направления обработки графической информации. Организация и порядок изучения курса. О лабораторном практикуме. Связь курса с профилирующими курсами кафедры. Способы обеспечения графики в вычислительных системах. Единство и различия дисциплин компьютерная графика (КГ) и обработка изображений (ОИ). Общие требования к автоматизации решений задач КГ и ОИ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Тема 2</b> Области применения компьютерной графики. Архитектура систем компьютерной графики, и характеристики их основных компонентов. Устройства ввода графической информации. Устройства обработки, хранения и передачи графической информации. Устройства вывода графической информации.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Тема 3</b> Объекты компьютерной графики и требования стандартов к представлению графической информации. Основные термины, понятия и операции, которые используются в алгоритмах компьютерной графики (система координат, вектор, операции с векторами, матрица, операции с матрицами). Основные типовые графические операции.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	Примеры. Типовая операция – отсечение. Алгоритм Козна-Сазерленда. Типовая операция – сечение. Рецепторы и поле рецепторов.			
4	<b>Тема 4</b> Линейное преобразование графического объекта (сдвиг, масштабирование, поворот). Нелинейные преобразования графического объекта (операции композиции, декомпозиции и мультиплицирования). Дисплейные технологии. Методика построения модели графического объекта. Кусочно-аналитическая модель графического объекта.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Тема 5</b> Матричные модели графического объекта. Моделирование как средство представления графического объекта. Типы моделей в КГ. Методы сглаживания пространственных кривых. Основные области применения 3D в КГ и ОИ. Системы координат для 3D в КГ и ОИ. Способы представления 3D объектов (коротко).	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Тема 6</b> Основы фотометрии. Цвет и цветовые модели. Цветовой график МКО. Основы физиологии восприятия цвета. Первичные и вторичные цвета. Цветовая система RGB.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Тема 7</b> Цветовая система CMY и CMYK. Аппаратно-независимые модели цветности. Физические характеристики цвета. Цветовая система HSL/HSI. Цветовая система YUV.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Тема 8</b> Общая характеристика базовых алгоритмов ОИ. Задачи дискретизации и квантования.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-12</b>	<b>Преобразование графического изображения</b>	8	0	8
9	<b>Тема 9</b> Предварительная обработка изображений. Гамма-характеристика, ее коррекция. Негатив, бинаризация изображения. Предварительная обработка изображений. Гистограмма. Алгоритм выравнивания гистограмм. Задача изменения яркости и контраста изображений.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Тема 10</b> Предварительная обработка изображений. Подавление шумов. Алгоритм свертки. Алгоритмы на основе свертки: фильтрация шумов, подчеркивание границ. Выделение границ (краев) объектов на изображении. Вычисление оценок первых производных. Выделение границ (краев) объектов на изображении. Вычисление оценок вторых производных. Задача и алгоритмы утончения границ и удаления разрывов. Понятие задачи сегментации и методы/подходы ее решения.	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Тема 11</b> О стандартах форматов изображений. Общая характеристика и структура формата BMP. Особенность хранения изображения в BMP. О стандартах форматов	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	изображений. Общая характеристика и структура формата PNG. О стандартах форматов изображений. Общая характеристика и структура формата GIF. Через-строчная развертка в GIF. О стандартах форматов изображений. Общая характеристика и структура формата TIFF. Понятие тега в TIFF. Пример тега.			
<b>13-16</b>	<b>Базовые алгоритмы обработки изображений</b>	8	0	8
13	<b>Тема 12</b> Понятие задачи сегментации и методы/подходы ее решения. Понятие текстуры. Коэффициент корреляции. Морфологический анализ. Основные алгоритмы морфологии.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Тема 13</b> Основные понятия и подходы к решению задачи распознавания образов. Статистический подход к решению задачи распознавания изображений. Теорема Байеса. Основные понятия и подходы к решению задачи распознавания образов. Непараметрические методы распознавания образов. Пример. Структурный подход к решению задачи распознавания изображений. Пример. Основные понятия и подходы к решению задачи распознавания образов. Искусственные нейронные сети	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Тема 14</b> Критерии оценки алгоритмов сжатия изображений. Алгоритмы сжатия без потерь: групповое кодирование(RLE), алгоритм LZW. Алгоритм Хаффмана. Общая характеристика алгоритмов сжатия с потерями: рекурсивные, фрактальные. Формат JPEG, основные этапы.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 4	<b>ТЕХНОЛОГИЯ НАЧАЛЬНОЙ ИНСТАЛЛЯЦИИ СРЕДЫ GIMP.</b> ТЕХНОЛОГИЯ НАЧАЛЬНОЙ ИНСТАЛЛЯЦИИ СРЕДЫ GIMP.

5 - 8	<b>СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP</b> СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP
9 - 10	<b>МЕТОДЫ и ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP</b> МЕТОДЫ и ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP
11 - 12	<b>ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПЛАГИНОВ и СКРИПТОВ В СРЕДЕ GIMP</b> ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПЛАГИНОВ и СКРИПТОВ В СРЕДЕ GIMP
13 - 14	<b>МЕТОДЫ и ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP</b> МЕТОДЫ и ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ GIMP
15 - 16	<b>ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПЛАГИНОВ и СКРИПТОВ В СРЕДЕ GIMP</b> ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПЛАГИНОВ и СКРИПТОВ В СРЕДЕ GIMP

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16

	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	У-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	В-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Т 98 С# . Программирование 2D и 3D векторной графики : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ С 29 Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Н 65 Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013
2. ЭИ П 64 Новейшие методы обработки изображений : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2008
3. ЭИ К 78 Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011
4. 621.39 П85 Цифровая обработка изображений Кн.1 , , М.: Мир, 1982
5. 621.39 П85 Цифровая обработка изображений Т.2 , , М.: Мир, 1982
6. 004 Х35 Инженерная компьютерная графика. AutoCAD : учеб. пособие для вузов, А. Л. Хейфец, СПб: БХВ - Петербург, 2005
7. ЭИ П32 Инструментальные средства бизнес-графики : учебно-методическое пособие, В. В. Пилюгин, Москва: МИФИ, 2007
8. 004 П32 Компьютерная геометрия и визуализация : учеб. пособие для вузов, В. В. Пилюгин, М.: МИФИ, 2005
9. 004 П59 Компьютерная графика : учеб. пособие, В. Н. Порев, СПб: БХВ - Петербург, 2002
10. 004 Р60 Математические основы машинной графики : , Д. Роджерс; Пер.со 2-го англ.изд., М.: Мир, 2001
11. 004 Ф79 Компьютерное зрение : современный подход, Д. Форсайт, Ж. Понс, М. [и др.]: Вильямс, 2004
12. 004 Р83 Обработка сигналов и изображений : Matlab 5.x, П. И. Рудаков, И. В. Сафонов, М.: Диалог-МИФИ, 2000
13. 004 П50 AutoCAD 2000 : Практическое руководство, Полищук В.В.,Полищук А.В., М.: Диалог-МИФИ, 2000

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

### **2. Указания для проведения лабораторного практикума**

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

### **3. Указания по выполнению самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

## 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Чепин Евгений Валентинович, к.т.н., доцент

Рецензент(ы):

Дюмин А.А.

