|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Автоматизированных систем обработки информации и управления |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Средства компьютерной графики** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Автоматизированные системы обработки информации и управления  Информационные технологии в логистике | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Средства компьютерной графики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | доцент | Ветрова.jpg | О.А. Ветрова | | |
| Заведующий кафедрой: | | Подпись  Монахова -3.jpg | В.И. Монахов | |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Средства компьютерной графики» изучается в пятом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрены.

## Форма промежуточной аттестации:

зачет.

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Средства компьютерной графики» относится к обязательной части программы.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - Учебная ознакомительная практика;
    - Математический анализ;
    - Аналитическая геометрия;
    - Линейная алгебра и теория матриц;
    - Начертательная геометрия;
    - Инженерная графика;
    - Программирование на языках высокого уровня;
    - Вычислительная техника;
    - Математическое моделирование.
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Сетевые технологии;
    - Проектирование АСОИ и У;
    - Модели и методы анализа задач логистики;
    - Модели и методы искусственного интеллекта;
    - Разработка интернет-приложений;
    - Прикладная логистика;
    - Геометрическое моделирование в задачах логистики;
    - Основы проектирования автоматизированных систем логистики;
    - Проектно-технологическая практика.
      1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями освоения дисциплины «Средства компьютерной графики» являются:
    - изучение средств компьютерной графики как методов и алгоритмов создания, обработки, визуализации, распознавания изображений, работы с дополненной и виртуальной реальностью;
    - формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности на основе сквозных цифровых технологий и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1  Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.1  Понимание базовых принципов естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин. | * Знает назначение средств компьютерной графики в сфере цифровых сквозных технологий, их возможности для работы с дополненной и виртуальной реальностью. * Знает цифровые модели цветовых пространств, их применение к обработке и созданию изображений. * Выбирает методы компьютерной графики для автоматизации обработки изображений и данных. * Выбирает средства компьютерной графики для цифрового проектирования. * Понимает возможности компьютерной графики в области цифровых сквозных технологий. * Понимает, как выделить границы графических объектов на базе методов компьютерного зрения. * Владеет принципами визуализации 3D-объектов. * Владеет начальными навыками цифрового проектирования. |
| ОПК-8  Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ИД-ОПК-8.3  Разработка алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности. | * Знает алгоритмы и программы компьютерной графики для создания цифровых моделей графических объектов. * Знает способы визуализации данных. * Знает базовые алгоритмы компьютерного зрения, их использование для распознавания изображений. * Создает 3D-модели графических объектов в программе AutoCAD. * Формирует цифровые отчеты для элементов проектной и технической документации. * Работает с Google-документами и таблицами AutoCAD. * Освоил работу с цифровой библиотекой компьютерного зрения OpenCV. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения *–* | 3 | з.е. | 108 | час. |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа/**  **курсовой проект** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 семестр | зачет | 108 | 17 |  | 24 | 10 |  | 57 |  |
| Всего: |  | 108 | 17 |  | 24 | 10 |  | 57 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Пятый семестр** | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.1 | **Раздел I. Принципы, методы и средства современной компьютерной графики** | **4** |  | **4,5** | **1,5** | **26** | Формы текущего контроля  по разделу I:  1. защита лабораторных работ с оценкой результатов по выполненным заданиям  2. письменный отчет с результатами выполненных заданий  3. презентация с результатами выполненных заданий |
| Тема 1.1  Компьютерная графика, решаемые ею задачи и основные принципы построения изображений. Понятие цифровой модели цветового пространства. | 2 |  |  |  | 3 |
| Тема 1.2  Преобразования точек в однородных координатах на плоскости. | 2 |  |  |  | 3 |
| Лабораторная работа № 1.1  Основные методы компьютерной графики. |  |  | 1,5 | 0,5 | 10 |
| Лабораторная работа № 1.2  Изучение принципов построения и преобразования изображений c помощью цифрового инструмента C#. |  |  | 3 | 1 | 10 |
| **Раздел II. Основы двумерного и трехмерного моделирования** | **6** |  | **9,4** | **4,6** | **16** | Формы текущего контроля  по разделу II:  1. защита лабораторных работ с оценкой результатов по выполненным заданиям  2. письменный отчет с результатами выполненных заданий  3. презентация с результатами выполненных заданий |
| Тема 2.1  Основы работы с графической средой и настройка рабочего пространства AutoCAD, Maya. Режимы работы графических систем AutoCAD, Maya. Программные средства обработки двухмерной графики. | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 2.2  Математические основы векторной графики. Форматы графических данных. Понятие слоя и атрибута графического объекта. | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 2.3  Виды трехмерных моделей. Понятия каркасной, поверхностной и твердотельной модели. Создание и преобразование 3D-графических объектов. Программные средства обработки трехмерной графики. | 2 |  |  |  | 1 |
| Лабораторная работа № 2.1  Основы разработки двухмерных векторных рисунков в AutoCAD. Формирование отчета по этапам создания рисунков в Google – документах. |  |  | 2 | 1 | 4 |
| Лабораторная работа № 2.2  Создание и преобразование простого двухмерного векторного рисунка в AutoCAD. |  |  | 1,9 | 0,1 | 3 |
| Лабораторная работа № 2.3  Свойства графических примитивов. Знакомство с цифровым инструментом «Таблицы» в AutoCAD. Создание сложного двухмерного рисунка. |  |  | 2,5 | 0,5 | 3 |
| Лабораторная работа № 2.4  Основные команды создания 3D-моделей в графических системах AutoCAD, Maya. |  |  | 2 | 1 | 2 |
| Лабораторная работа № 2.5  Создание 3D-модели детали в графических системах AutoCAD, Maya. |  |  | 1 | 2 | 1 |
| ОПК-8:  ИД-ОПК-8.3 | **Раздел III. Принципы создания, обработки и распознавания изображений** | **7** |  | **10,1** | **3,9** | **15** | Формы текущего контроля  по разделу III:  1. защита лабораторных работ с оценкой результатов по выполненным заданиям  2. письменный отчет с результатами выполненных заданий  3. презентация с результатами выполненных заданий |
| Тема 3.1  Обработка изображений с использованием трехмерного компьютерного моделирования и классических методов компьютерного зрения. | 1 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.2  Основы цифрового проектирования с помощью программного инструмента AutoLISP в пакете AutoCAD. | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 3.3  Основы распознавания графических объектов на базе цифровых инструментов компьютерного зрения. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.4  Принципы распознавания графических объектов на основе нейронных сетей. | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.1  Программирование вычислений в AutoCAD с помощью цифровых инструментов языка графического программирования AutoLISP. |  |  | 1 | 1 | 1 |
| Лабораторная работа № 3.2  Ввод и вывод различных типов данных. Построение простых графических примитивов с помощью программы на AutoLISP. |  |  | 1,5 | 0,5 | 1 |
| Лабораторная работа № 3.3  Построение простых параметризованных изображений в программе на AutoLISP. |  |  | 2 | 1 | 1 |
| Лабораторная работа № 3.4  Построение составных программ на AutoLISP. Циклы и разветвления. |  |  | 2,6 | 0,4 | 1 |
| Лабораторная работа № 3.5  Знакомство с возможностями создания графических баз данных на основе списков в программе на языке AutoLISP. |  |  | 3 | 1 | 4 |
|  | Зачет |  |  |  |  |  | зачет в форме устного опроса |
|  | **ИТОГО за пятый семестр** | **17** |  | **24** | **10** | **57** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **17** |  | **24** | **10** | **57** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Принципы, методы и средства современной компьютерной графики** | |
| Тема 1.1 | Компьютерная графика, решаемые ею задачи и основные принципы построения изображений. Понятие цифровой модели цветового пространства. | Определение понятий «Компьютерная графика» и «Цифровая модель».  Способы формирования изображений в компьютерной графике – растровая, векторная и фрактальная графики.  Отдельный предмет компьютерной графики – 3D-модели объектов.  Цветовые пространства RGB, CMYK, HSV и их применение к обработке изображений. |
| Тема 1.2 | Преобразования точек в однородных координатах на плоскости с помощью программных инструментов C#. | Преобразования точек в однородных координатах на плоскости – математическая основа создания и обработки изображений.  Виды линейных (аффинных) преобразований точек и фигур на плоскости – перенос, зеркальное отображение, масштабирование, поворот.  Алгоритмы решения задач обработки двухмерных изображений на основе линейных преобразований. |
| **Раздел II** | **Основы двумерного и трехмерного моделирования** | |
| Тема 2.1 | Тема 2.1  Основы работы с графическими системами. Режимы работы графических систем AutoCAD и Maya. Программные средства обработки двухмерной графики. | Методика настройки рабочего пространства и режима работы AutoCAD, Maya.  AutoCAD как программное средство 2D- моделирования и цифрового проектирования. Графический редактор MS Paint – программное средство обработки двухмерной графики. |
| Тема 2.2 | Тема 2.2  Математические основы векторной графики. Форматы графических данных. Понятие слоя и атрибута графического объекта. | Точка, линия, отрезок, кривая Безье – базовые элементы векторной графики. Определение понятия «Графический формат данных», виды графических форматов. Слой и атрибут как свойства векторного изображения. |
| Тема 2.3 | Виды трехмерных моделей. Понятия каркасной, поверхностной и твердотельной модели. Создание и преобразование 3D-графических объектов. Программные средства обработки трехмерной графики. | Определение понятия «Трехмерная модель» в компьютерной графике.  Параметры, характеристики и свойства каркасной, поверхностной и твердотельной модели.  Задачи обработки трехмерных изображений в компьютерной графике. AutoCAD − программное средство 3D- моделирования. Maya – программное средство для производства мультфильмов и кинофильмов. |
| **Раздел III** | **Принципы создания, обработки и распознавания изображений** | |
| Тема 3.1 | Создание изображений с использованием трехмерного компьютерного моделирования и классических методов компьютерного зрения. | Методы создания и обработки трехмерных изображений в программных пакетах AutoCAD,Maya.  Зрение человека, цифровые изображения и камеры. Модели объектов и ключевые точки. Визуализация объектов. Нормализация и бинаризация изображений. Параметрические модели прямых и кривых. Цветовые координаты. |
| Тема 3.2 | Тема 3.2  Основы цифрового проектирования с помощью программного инструмента AutoLISP в пакете AutoCAD. | Программирование вычислений, построение простых графических объектов и параметризованных изображений с помощью языка графического программирования AutoLISP. |
| Тема 3.3 | Тема 3.3  Основы распознавания графических объектов на базе цифровых инструментов компьютерного зрения. | Базовые методы распознавания изображений – выделение границ объектов, отделение объектов от фона, размытие изображения. Алгоритм нахождение замкнутых контуров по границам. |
| Тема 3.4 | Принципы распознавания графических объектов на основе нейронных сетей. | Основы распознавания изображений с помощью нейронных сетей – детекторы объектов и классификация с использованием машинного обучения, свёрточные сети и компьютерное зрение. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции, самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

создание презентаций по изучаемым темам.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом по необходимости.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел I** | **Принципы, методы и средства современной компьютерной графики** | | | |
| Тема 1.3 | Изучение основ работы с программным средством MS Power Point | Подготовить презентацию по результатам лабораторной работы № 1.1 | Презентация по результатам лабораторной работы № 1.1 | 6 |
| Тема 1.4 | Изучение цифровых инструментов визуализации в программе MS Excel | Подготовить отчет по результатам лабораторной работы № 1.2 с использованием инструментов визуализации MS Excel | Письменный отчет по результатам выполненной работы № 1.2 | 6 |
| **Раздел II** | **Основы двумерного и трехмерного моделирования** | | | |
| Тема 2.4 | Приобретение навыков работы в Google-документах | Подготовка отчета по лабораторной работе № 2.1 в Google-документах | Отчет в электронном виде, размещенный на Google-диске | 4 |
| Тема 2.5 | Приобретение навыков работы с иллюстрациями в программном средстве MS Word | Подготовка отчета по лабораторной работе № 2.2 в MS Word | Письменный отчет с результатами выполненной работы | 3 |
| Тема 2.6 | Изучение эффектов анимации в MS Power Point | Подготовить презентацию с эффектами анимации по лабораторной работе № 2.3 в MS Power Point | Презентация по результатам выполненной работы, размещенная на Google-диске | 3 |
| **Раздел III** | **Принципы создания, обработки и распознавания изображений** | | | |
| Тема 3.5 | Работа со списками в AutoCAD на основе цифровых инструментов языка графического программирования AutoLISP. | Подготовить отчет по лабораторной № 3.5 | Письменный отчет по результатам выполненной работы | 4 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | ОПК-1  ИД-ОПК-1.1  ОПК-8:  ИД-ОПК-8.3 |  |
| высокий | *85 – 100* | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании средств компьютерной графики в цифровых сквозных технологиях; * дополняет теоретическую информацию сведениями научно-исследовательского характера; * способен провести целостный анализ метода, алгоритма или программного средства компьютерной графики; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |  |
| повышенный | *65 – 84* | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * анализирует средство компьютерной графики в динамике развития цифровых сквозных технологий, с незначительными пробелами; * способен провести анализ метода, алгоритма или цифрового инструмента, или его части с опорой на наглядный материал; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |  |
| базовый | *41 – 64* | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * с неточностями излагает принятую в отечественной и зарубежной информатике роль средств компьютерной графики в цифровых технологиях экономики и образования; * анализируя метод, алгоритм или программное средство, с затруднениями прослеживает логику использования в цифровых технологиях; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |  |
| низкий | *0 – 40* | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать метод, алгоритм или программное средство, путается в научно-практических особенностях средства компьютерной графики; * не владеет принципами выбора и освоения метода, алгоритма или программного средства, что затрудняет определение способа использования средства компьютерной графики в цифровых технологиях; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Средства компьютерной графики» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Лабораторная работа по теме  «Основные методы компьютерной графики» с результатами выполненных заданий. Презентация по результатам лабораторной работы. | * + - * 1. Типовая задача: «Пусть установлен графический режим с разрешением экрана 640х400 и графическое окно имеет координаты left=0, top=0, right=599, bottom=399. Рассчитайте координаты пикселей по оси Х и по оси Y для каждой координаты пользователя при построении графика функции  на отрезке [-2, 2]. Визуализируйте входные и расчетные данные».         2. Типовая задача: «Пусть установлен графический режим с разрешением экрана 1024х892 и графическое окно имеет координаты left=0, top=0, right=798, bottom=498. Рассчитайте координаты пикселей по оси Х и по оси Y для каждой координаты пользователя при построении графика функции  на отрезке [-5, 5]. Визуализируйте входные и расчетные данные».         3. Типовая задача: «Пусть установлен графический режим с разрешением экрана 1600х1024 и графическое окно имеет координаты left=0, top=0, right=898, bottom=598. Рассчитайте координаты пикселей по оси Х и по оси Y для каждой координаты пользователя при построении графика функции  на отрезке [-5, 5]. Визуализируйте входные и расчетные данные».         4. Типовая задача: «Пусть установлен графический режим с разрешением экрана 600х600 и графическое окно имеет координаты left=0, top=0, right=398, bottom=498. Рассчитайте координаты пикселей по оси Х и по оси Y для каждой координаты пользователя при построении графика функции  на отрезке [-4, 5]. Визуализируйте входные и расчетные данные».         5. Типовая задача: «Пусть установлен графический режим с разрешением экрана 1024х768 и графическое окно имеет координаты left=0, top=0, right=998, bottom=698. Рассчитайте координаты пикселей по оси Х и по оси Y для каждой координаты пользователя при построении графика функции  на отрезке [-4, 4]. Визуализируйте входные и расчетные данные». |
| 2 | Лабораторная работа по теме «Изучение принципов построения и преобразования изображений». Письменный отчет по результатам выполненной работы. | Типовая задача: «Пусть задан отрезок с координатами . Запишите алгоритм зеркального отражения указанного отрезка относительно прямой y = -x. Для записи алгоритма используйте формулы аффинных (линейных) преобразований на плоскости. Визуализируйте входные и выходные данные».  Типовая задача: «Пусть задан отрезок с координатами . Запишите алгоритм поворота указанного отрезка относительно точки (20,20) на 45°. Для записи алгоритма используйте формулы аффинных (линейных) преобразований на плоскости. Визуализируйте входные и выходные данные».  Типовая задача: «Пусть задан ромб с вершинами (2,0), (0,2), (-2,0), (0,-2). Увеличьте данный ромб в 4 раза относительно точки (0,0). Для записи алгоритма используйте формулы аффинных (линейных) преобразований на плоскости. Визуализируйте входные и выходные данные».  Типовая задача: «Пусть задан прямоугольник с вершинами (0,0), (2,0), (1,2), (0,1). Наклоните заданный прямоугольник относительно прямой, проходящей через вершину (2,0) и наклонную к оси Y под углом φ. Для записи алгоритма используйте формулы аффинных (линейных) преобразований на плоскости. Визуализируйте входные и выходные данные».  Типовая задача: «Пусть задан отрезок с координатами . Запишите алгоритм сдвига указанного отрезка относительно оси Y на d единиц вниз. Для записи алгоритма используйте формулы аффинных (линейных) преобразований на плоскости. Визуализируйте входные и выходные данные». |
| 3 | Лабораторная работа по теме «Основы разработки двухмерных векторных рисунков в AutoCAD. Формирование отчета по этапам создания рисунков в Google – документах». Отчет в электронном виде, размещенный на Google-диске. | 1. Начертите луч и отложите от луча углы: 23°, 67°, 138°. Проставьте угловые размеры с помощью AutoCAD. 2. Постройте трапецию, задавая точки в абсолютных координатах AutoCAD. Зеркально отобразите построенную трапецию относительно оси X. 3. Постройте выпуклый четырехугольник с углами, пропорциональными числам 1, 2, 4, 5, используя графическую систему AutoCAD. 4. Постройте невыпуклый многоугольник, задавая точки в полярных координатах. 5. Постройте правильный пятиугольник, вписанный в окружность радиуса 100. |
| 4 | Лабораторная работа по теме «Создание и преобразование простого двухмерного векторного рисунка в AutoCAD». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | Кейс-задача: «1) Выполнить двухмерный чертеж в соответствии с вариантом индивидуального задания. 2) Составить отчет».   1. Вариант 1      1. Вариант 2      1. Вариант 3      1. Вариант 4      1. Вариант 5 |
| 5 | Лабораторная работа по теме «Свойства графических примитивов. Знакомство с цифровым инструментом «Таблицы» в AutoCAD. Создание сложного двухмерного рисунка». Презентация по результатам выполненной работы, размещенная на Google-диске. | Кейс-задача: «1) Выполнить сложный двухмерный чертеж в соответствии с вариантом индивидуального задания. 2) Придерживаться правил оформления по ЕСКД. 3) Составить презентацию по результатам работы».   1. Вариант 1. Выполнить чертеж редуктора. 2. Вариант 2. Выполнить чертеж привода электродвигателя. 3. Вариант 3. Выполнить чертеж вала. 4. Вариант 4. Выполнить чертеж волновой зубчатой передачи. 5. Вариант 5. Выполнить чертеж втулки. |
| 6 | Лабораторная работа по теме «Основные команды создания 3D-моделей в графических системах AutoCAD, Maya». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | 1. Типовая задача: «Постройте эллиптический цилиндр, одно из оснований которого имеет центр с координатами 200, 200. Установите точку зрения командой 3DORBIT(3-ОРБИТА)*».* 2. Типовая задача: «Постройте два клина синего цвета». 3. Типовая задача: «Нарисуйте квадрат и внутри него треугольник и окружность, выдавите их с уклоном». 4. Типовая задача: «Сформируйте новое тело путем пересечения тора, куба и цилиндра». 5. Типовая задача: «Постройте сплайн. Создайте из него тело вращения». |
| 7 | Лабораторная работа по теме «Создание 3D-модели детали в графических системах AutoCAD, Maya». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | Кейс-задача: «1) Выполнить 3D-модель детали в соответствии с вариантом индивидуального задания. 2) Составить отчет по результатам работы».   1. Вариант 1. Выполнить 3D-моделирование редуктора. 2. Вариант 2. Выполнить 3D-моделирование привода электродвигателя. 3. Вариант 3. Выполнить 3D-моделирование вала. 4. Вариант 4. Выполнить 3D-моделирование волновой зубчатой передачи. 5. Вариант 5. Выполнить 3D-моделирование втулки. |
| 8 | Лабораторная работа по теме «Программирование вычислений в AutoCAD с помощью цифровых инструментов языка графического программирования AutoLISP». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | 1. Типовая задача: «Напишите и выполните программу для вычисления выражений 2AB, 1/2AB, ¼\*AB-AB». 2. Типовая задача: «Поделите 1 на 50, затем прибавьте 0,8, вычислите тангенс полученного числа Напишите и выполните программу для указанных вычислений». 3. Типовая задача: «Напишите и выполните программу для вычисления выражения Y-B\*X/Z+2\*(B+A-C)». 4. Типовая задача: «Напишите и выполните программу для вычисления синуса от выражения 10\*(B/X/Z)+0,5\*(B+A-80)». 5. Типовая задача: «Напишите и выполните программу для вычисления выражения + ». |
| 9 | Лабораторная работа по теме «Ввод и вывод различных типов данных. Построение простых графических примитивов с помощью программы на AutoLISP». Презентация по результатам выполненной работы. | Кейс-задача: «1) Постройте линию, введя данные точек T1, T2, T3 с использованием функций типа SETQ. 2) Точка Т1 при X=20+n, Y=50+n; точка Т2 при X=80-n, Y=100-n. Используя полярные координаты, постройте точку Т3 (R=100-n, L=40+n). Постройте окружность на основе введенных данных точки центра PC с X=100-n, Y=100+n и радиуса R=70+n. 3) Запишите в переменную К результат A\*B\*C при A=15+n, B=5+n, C=5+n c помощью функции SETQ. 4) Оформите ввод A, B, C через функцию GETINT или GETREAL. 5) Выведите данные на экран для всех заданий кейса».   1. Вариант 1. n=1. 2. Вариант 2. n=2. 3. Вариант 3. n=3. 4. Вариант 4. n=4. 5. Вариант 5. n=5. |
| 10 | Лабораторная работа по теме «Построение простых параметризованных изображений в программе на AutoLISP». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | Типовая задача: «Напишите и отладьте программу на языке AutoLISP вычерчивания геометрических фигур в соответствии с вариантом индивидуального задания. Составьте отчет по результатам работы».   1. Вариант 1. «Фигура вписанная: правильный треугольник, фигура описанная: окружность, параметр: радиус окружности R=50». 2. Вариант 2. «Фигура вписанная: окружность, фигура описанная: правильный шестиугольник, параметр: радиус окружности R=20». 3. Вариант 3. «Фигура вписанная: Равнобедренный непрямоугольный треугольник, фигура описанная: окружность, параметр: радиус окружности R=40». 4. Вариант 4. «Фигура вписанная: окружность, фигура описанная: неравнобедренная трапеция, параметр: радиус окружности R=150». 5. Вариант 5. «Фигура вписанная: неправильный треугольник, фигура описанная: окружность, параметр: радиус окружности R=200». |
| 11 | Лабораторная работа по теме «Построение составных программ на AutoLISP. Циклы и разветвления». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | Типовая задача: «Напишите и отладьте программу на языке AutoLISP вычерчивания семейства геометрических фигур по входным параметрам в соответствии с индивидуальным вариантом. Составьте отчет по результатам работы».   1. Вариант 1. «Параметры – а) вид фигуры: ромб (не квадрат); б) число фигур: 10; в) координаты точки Р1 (первой вершины фигуры): 120, 150; г) угол поворота: -0,2\*π». 2. Вариант 2. «Параметры – а) вид фигуры: правильный треугольник; б) число фигур: 4; в) координаты точки Р1 (первой вершины фигуры): 100, 100; г) угол поворота: 0,2\*π». 3. Вариант 3. «Параметры – а) вид фигуры: правильный семиугольник); б) число фигур: 5; в) координаты точки Р1 (первой вершины фигуры): 220, 350; г) угол поворота: 0,1\*π». 4. Вариант 4. «Параметры – а) вид фигуры: равнобедренная трапеция; б) число фигур: 11; в) координаты точки Р1 (первой вершины фигуры): 2, 23; г) угол поворота: -0,14\*π». 5. Вариант 5. «Параметры – а) вид фигуры: прямоугольный неравнобедренный треугольник; б) число фигур: 20; в) координаты точки Р1 (первой вершины фигуры): 20, 55; г) угол поворота: 0,02\*π». |
| 12 | Лабораторная работа по теме «Знакомство с возможностями создания графических баз данных на основе списков в программе на языке AutoLISP». Письменный отчет с результатами выполненной работы. | Кейс-задача: «1) Сформируйте список для базы данных в соответствии с вариантом индивидуального задания. 2) Разработайте программу на языке AutoLISP работы с базой данных. 3) В среде AutoCAD проведите отладку своей программы. 4) Составьте отчет по результатам работы».   1. Вариант 1. «а) Структура списка: («Гайка», «Болт», «Прокладка», «Шпонка»); б) функции обработки: Выдайте (распечатайте или выведите на экран) только пару «ключ»-«значение». 2. Вариант 2. «а) Структура списка: («Наименование изделия», «Код изделия», «Код поставщика», «Количество изделий в шт.»); б) функции обработки: Выдайте (распечатайте или выведите на экран) таблицу со значениями всех полей для одного изделия». 3. Вариант 3. «а) Структура списка: («Университет», «Специальность», «Профиль1», «Профиль2»); б) функции обработки: «Выдайте полностью всю таблицу на экран». 4. Вариант 4. «а) Структура списка: («Наименование изделия», «Код изделия», «Код поставщика», «Количество изделий в шт.»); б) функции обработки: Выдайте полную строку списка со значениями». 5. Вариант 5. «а) Структура списка: **(«**Код изделия», «Наименование изделия», «План выпуска», «Норма расхода пряжи», «Расход пряжи»**)**; б) функции обработки: «Выдайте полную строку схемы со значениями.». |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Презентация по результатам выполненной лабораторной работы. (Письменный отчет по результатам выполненной работы) | Работа и презентация (отчет) выполнены полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | 3-4 баллов | 5 |
| Работа и презентация (отчет) выполнены полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | 2-3 баллов | 4 |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. | 1-2 баллов | 3 |
| Работа и презентация (отчет) выполнены не полностью. Допущены грубые ошибки. | 1 баллов | 2 |
| Работа не выполнена. | 0 баллов |
| Защита лабораторных работ с оценкой результатов по выполненным заданиям | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех заданий, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); | 3 – 4 баллов | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении заданий при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; | 2 – 3 баллов | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; | 1 – 2 баллов | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. | 0 – 1 баллов | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:  устный опрос | Вопрос 1. Опишите роль средств компьютерной графики в цифровых сквозных технологиях.  Вопрос 2. Объясните понятие векторной графики на практическом примере.  Вопрос 3. Объясните базовые формулы линейных (аффинных) преобразований точек и координат на плоскости. Приведите пример аффинного преобразования.  Вопрос 4. Опишите один из алгоритмов распознавания графических образов на основе нейронной сети. Приведите пример его использования.  Вопрос 5. Какие задачи хорошо решаются с помощью классического компьютерного зрения? Приведите пример такой задачи. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет:  устный опрос | Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | 4 – 10 баллов | зачтено |
| Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | 0 – 3 баллов | не зачтено |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - презентация по результатам выполненной лабораторной работы. (письменный отчет по результатам выполненной работы) (разделы 1-3) | 0 - 44 баллов | зачтено/не зачтено |
| - лабораторная работа с результатами выполненных заданий (разделы 1-3) | 0 - 46 баллов | зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация  (устный опрос) | 0 - 10 баллов | зачтено  не зачтено |
| Итого за семестр  зачёт | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично  зачтено (отлично) | зачтено |
| 65 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - групповые дискуссии;
    - анализ ситуаций;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - использование на лекционных занятиях наглядных материалов.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ,предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Лабораторная работа № 1.1 «Основные методы компьютерной графики»: элемент практической подготовки: визуализация входных и расчетных данных.

Лабораторная работа № 1.2 «Изучение принципов построения и преобразования изображений c помощью цифрового инструмента C#»: элемент практической подготовки: визуализация входных и выходных данных.

Лабораторная работа № 2.1 «Основы разработки двухмерных векторных рисунков в AutoCAD. Формирование отчета по этапам создания рисунков в Google – документах»: элемент практической подготовки: формирование отчета в Google – документах.

Лабораторная работа № 2.2 «Создание и преобразование простого двухмерного векторного рисунка в AutoCAD»: элемент практической подготовки: настройка и выбор необходимых инструментов программного пакета AutoCAD.

Лабораторная работа № 2.3 «Свойства графических примитивов. Знакомство с цифровым инструментом «Таблицы» в AutoCAD. Создание сложного двухмерного рисунка»: элемент практической подготовки: знакомство с цифровым инструментом «Таблицы» в AutoCAD.

Лабораторная работа № 2.4 «Основные команды создания 3D-моделей в графических системах AutoCAD, Maya»: элемент практической подготовки: освоение работы в разных графических системах.

Лабораторная работа № 2.5 «Создание 3D-модели детали в графических системах AutoCAD, Maya»: элемент практической подготовки: приобретение навыков в трехмерном моделировании и визуализации трехмерных объектов.

Лабораторная работа № 3.1 «Программирование вычислений в AutoCAD с помощью цифровых инструментов языка графического программирования AutoLISP»: элемент практической подготовки: освоение цифровых инструментов графического программирования.

Лабораторная работа № 3.2 «Ввод и вывод различных типов данных. Построение простых графических примитивов с помощью программы на AutoLISP»: элемент практической подготовки: формирование изображения с помощью инструментов графического программирования.

Лабораторная работа № 3.3 «Построение простых параметризованных изображений в программе на AutoLISP»: элемент практической подготовки: приобретение навыков в создании параметрических изображений.

Лабораторная работа № 3.4 «Построение составных программ на AutoLISP. Циклы и разветвления»: элемент практической подготовки: освоение программных инструментов формирования изображений.

Лабораторная работа № 3.5 «Знакомство с возможностями создания графических баз данных на основе списков в программе на языке AutoLISP»: элемент практической подготовки: умение работать с графической базой данных.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1*** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| Ауд. 1818, 1821  аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации;   * ноутбук; * проектор, * экран. |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2*** | |
| Аудитории № 1217-1219:  компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| Аудитория №1326:  компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3*** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника;   - подключение к сети «Интернет» |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. | Инженерная и компьютерная графика | УП | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2021 | <https://znanium.com/catalog/document?id=382873> |  |
| 2 | Ткаченко Г.И. | Компьютерная графика | УП | Таганрог: Издательство Южного федерального университета | 2016 | <https://znanium.com/catalog/document?id=330671> |  |
| 3 | Голованов Н.Н. | Геометрическое моделирование | УП | М.: КУРС: ИНФРА-М | 2016 | <https://znanium.com/catalog/document?id=163441> |  |
| 4 | Гвоздева В.А. | Базовые и прикладные информационные технологии | Учебник | М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М | 2021 | <https://znanium.com/catalog/document?id=376215> |  |
| 5 | Божко А.Н. и др./Под ред. Карпенко А.П. | Основы автоматизированного проектирования | Учебник | М.: ИНФРА-М | 2020 | <https://znanium.com/catalog/document?id=348154> |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. | Основы компьютерной графики | УП | Красноярск: Сиб. федер. ун-т | 2014 | <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976> |  |
| 2 | Гвоздева В.А. | Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы | Учебник | М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М | 2021 | <https://znanium.com/catalog/document?id=368655> |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Ветрова О.А. | Компьютерная графика | Методические указания | М.: МГУДТ | 2015 |  | 5 |
| 2 | Ветрова О.А., Кузьмина Т.М. | Графические системы и средства | Методические указания | М.: МГУДТ | 2016 |  | 5 |
| 3 | Кузьмина Т.М. | Объектно-ориентированное программирование. Конспект лекций | УП | М.: МГУДТ | 2015 | <https://znanium.com/catalog/document?id=221856> |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Web of Science <http://webofknowledge.com/> − обширная международная универсальная реферативная база данных; |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | AutoCAD 2017-2020 | Cвободно распространяемые версии под лицензией AutoDesk |
|  | MAYA  <http://www.autodesk.com/education/free-software/all> | Cвободно распространяемое программное обеспечение для обучения 3D графике под лицензией AutoDesk |
|  | Microsoft Visual Studio Community  [URL: docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/releases/2019/release-notes-preview](https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/releases/2019/release-notes-preview) | Cвободно распространяемое программное обеспечение по языку C# |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |