

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2021.03.09  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**Компьютерная графика**

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) **09.03.04 – «Программная инженерия»**

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) **«Разработка программно-информационных систем»**

факультет **Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики**

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем**

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина


Форма обучения **очная, заочная**, курс **2** семестр (ы) **4**.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик  Джанмурзаев А.А., к.т.н., ст. преп. каф. ПОВТиАС  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«16» июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

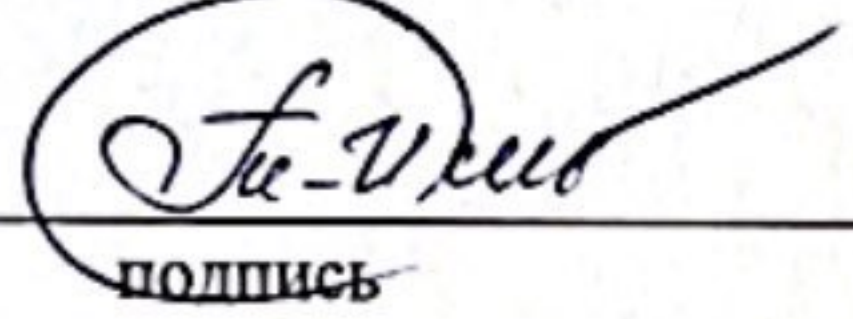
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

 Айгумов Т.Г., к.э.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» июня 2021 г.


Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 15.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

 Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«15» 09 2021 г.

Декан факультета КТВТиЭ  Юсуфов Ш.А.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе  Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Компьютерная графика».**

*Основными целями дисциплины являются:*

*- подготовка студентов в области основ компьютерной графики, включающая изучение и практическое освоение методов и алгоритмов создания плоских и трехмерных реалистических изображений в памяти компьютера и на экране дисплея, начиная с постановки задачи синтеза сложного динамического изображения и заканчивая получением реалистического изображения;*

*- изучение графических сред программирования.*

*Задачами дисциплины являются:*

*- ознакомление студентов с методами визуального представления информации, математические основы компьютерной графики и геометрического моделирования, особенности восприятия растровых изображений, методы квантования и дискретизации изображений, системы кодирования цвета, алгоритмы растривания и геометрические преобразования;*

*- ознакомление студентов с методами геометрического моделирования, моделями графических данных и технических средств компьютерной графики;*

*- научить студентов применять на практике алгоритмы компьютерной графики, создавать геометрические модели объектов.*

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

*В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Компьютерные сети», «Моделирование», «Разработка мобильных приложений». Дисциплины являющиеся предшествующими для изучения данной дисциплины «Программирование», «Аналитическая геометрия», «Основы программной инженерии».*

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

*В результате освоения дисциплины «Компьютерная графика» студент должен овладеть следующими компетенциями:*

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  |
|-----------------|--|---|
| УК-1.1          | <i>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации</i>   | <p><i>Знает основные этапы построения изображения на ЭВМ, позволяющие существенно ускорить процесс познания информатики и IT-технологий в целом</i></p> <p><i>Умеет реализовывать изображения различной сложности для использования их в учебной и профессиональной деятельности</i></p> <p><i>Владеет навыками работы с программным обеспечением предназначенным для компьютерной графики, способствующими ускорению процесса приобретения новых знаний, в своей предметной области</i></p>  |
| УК-1.2          | <i>Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</i> | <p><i>Знает современные стандартные типы графических файлов, а также методы, развивающие способность самостоятельно приобретать и использовать новые знания</i></p> <p><i>Умеет применять основополагающие принципы разработки графических и мультимедийных систем при решении фундаментальных и прикладных задач в своей предметной области, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в профессиональной деятельности</i></p> <p><i>Владеет навыками реализации изображений различной сложности для научного познания мира, развития творческого потенциала, в частности для реализации эффективных форм организации работ, связанных с разработкой систем и технологий</i></p> |
| УК-1.3          | <i>Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов</i>        | <p><i>Знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований, в областях обработки изображений, компьютерного зрения, инженерной графики</i></p> <p><i>Умеет использовать основные алгоритмические конструкции построения изображения для решения различных задач встречающихся в профессиональной деятельности</i></p> <p><i>Владеет графическими формами изучения принципов функционирования различных систем; средствами визуального программирования исследуемой предметной области</i></p>   |
| ОПК-1           | <i>Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные</i>  | <i>Знает эволюцию графических стандартов, понятие компьютерная графика и методы представления и</i>   |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       | знания, методы<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и<br>экспериментального<br>исследования в<br>профессиональной<br>деятельности  | анализа информации<br>Умеет<br>интерпретировать результаты научных<br>исследований, представлять результаты<br>выполненного исследования, используя методы<br>компьютерной графики<br>Владеет<br>навыками тестирования программного обеспечения,<br>написания тест-кейса, баг репорта и проведения<br>релиза  |
| ОПК-2 | Способен<br>использовать<br>современные<br>информационные<br>технологии и<br>программные<br>средства, в том числе<br>отечественного<br>производства, при<br>решении задач<br>профессиональной<br>деятельности | Знает<br>общие принципы построения изображения и правила<br>общения с коллегами в научной, производственной и<br>социально-общественных сферах деятельности<br>Умеет<br>использовать общие принципы построения<br>изображения для общения с коллегами при анализе,<br>синтезе, обобщении фактического и теоретического<br>материалов, используемых в научной,<br>производственной, и социально-общественной<br>сферах деятельности<br>Владеет<br>общими принципами построения изображения и<br>коммуникативными навыками общения в различных<br>сферах деятельности |

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения   | очная                     | заочная                  |
|--|---------------------------|--------------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)  | <b>4 ЗЕТ / 144ч</b>       | <b>4 ЗЕТ / 144ч</b>      |
| Лекции, час  | <b>17</b>                 | <b>4</b>                 |
| Практические занятия, час  | -                         | -                        |
| Лабораторные занятия, час  | <b>34</b>                 | <b>9</b>                 |
| Самостоятельная работа, час  | <b>57</b>                 | <b>122</b>               |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр   | -                         | -                        |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)  | -                         | -                        |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> ) | <b>Экзамен (36 часов)</b> | <b>Экзамен (9 часов)</b> |

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы  | Очная форма |    |    |    | Заочная форма |    |    |    |
|-------|---|-------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
|       |   | ЛК          | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК            | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1     | <p><b>Лекция 1.</b><br/> <b>Тема: Введение в компьютерную графику</b><br/>                     Цель, задачи и структура курса. Предмет компьютерной графики. Роль компьютерной графики, сферы применения, назначение компьютерной графики. Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений. Прикладное использование трехмерной машинной графики: автоматизированное проектирование, восстановление форм скрытых объектов в медицине, тренажеры, анимация. Форматы хранения графической информации.</p> | 2           |    | 4  | 6  | 1             |    | 2  | 30 |
| 2     | <p><b>Лекция 2.</b><br/> <b>Тема: Базовая графика</b><br/>                     Основные функции базовой графики. Точки, линии, полигоны.</p>  | 2           |    | 4  | 6  |               |    |    |    |

|   |  |   |  |   |   |   |  |    |
|---|--|---|--|---|---|---|--|----|
|   | <p>Графические примитивы. Вывод графических текстов. Методы заполнения площади. Графические библиотеки в языках программирования. Примеры реализации.</p> <p>Геометрические преобразования графических объектов на плоскости.</p> <p>Матричное представление преобразований на плоскости и в пространстве.</p> <p>Перенос, вращение, масштабирование изображений.</p> <p>Графические классы VCL под Windows. Понятие холста (Canvas). Вывод текста и картинок. Рисование в ограниченном прямоугольнике. Примеры реализации. Цвета, палитры и графические образы. Международный графический стандарт в области разработки графических систем.</p> |   |  |   |   |   |  |    |
| 3 | <p><b>Лекция 3.</b></p> <p><b>Тема: Алгоритмические основы растровой графики</b></p> <p>Алгоритмы вычерчивания отрезков. Простой пошаговый алгоритм разложения отрезка в растр. Разложение в растр по методу цифрового дифференциального анализатора. Алгоритмы Брезенхема вычерчивания отрезков.</p> <p>Вычерчивание кривых. Алгоритм Брезенхема для генерации окружностей.</p> <p>Способы генерации растровых изображений (формирование буфера кадра).</p> <p>Изображение отрезков.</p>  | 2 |  | 4 | 6 |   |  |    |
| 4 | <p><b>Лекция 4.</b></p> <p><b>Тема: Алгоритмические основы растровой графики</b></p> <p>Растровая развертка сплошных областей. Заполнение многоугольников. Простой алгоритм с упорядоченным списком ребер. Алгоритмы заполнения по ребрам, с перегородкой, со списком ребер и флагом, с затравкой, построчный алгоритм заполнения с затравкой. Основы методов устранения ступенчатости. Устранение лестничного эффекта (алгоритм Брезенхема, фильтрация, отсечение, аппроксимация полутонами). Форматы хранения графической информации.</p>  | 2 |  | 4 | 6 | 1 |  | 2  |
| 5 | <p><b>Лекция 5.</b></p>  | 2 |  | 4 | 6 | 1 |  | 2  |
|   |  |   |  |   |   |   |  | 30 |
|   |  |   |  |   |   |   |  | 31 |

|   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
|   | <p><b>Тема: Алгоритмы отсечения</b><br/> Двумерное отсечение. Простой алгоритм определения видимости и двумерное отсечение. Алгоритм Сазерленда-Козна, основанный на разбиении отрезка. Алгоритм разбиения средней точкой. Обобщение алгоритма двумерного отсечения выпуклым окном произвольного положения. Алгоритм Кируса-Бека. Внутреннее и внешнее отсечение (стирание). Отсечение невыпуклым окном.<br/> Трехмерное отсечение. Алгоритм отсечения средней точкой. Трехмерный алгоритм Кируса-Бека. Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника (алгоритм Сазерленда-Ходжмена). Отсечение невыпуклыми областями (алгоритм Вейлера-Азертонна).</p>  |   |   |   |  |  |  |  |  |
| 6 | <p><b>Лекция 6.</b><br/> <b>Тема: Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей</b><br/> Общая постановка задачи синтеза сложного трехмерного изображения. Этапы синтеза изображения, их основное содержание и решаемые задачи. Виды геометрических моделей и их свойства. Параметризация моделей. Геометрические операции над моделями. Преобразования в трехмерном пространстве. Задача удаления невидимых линий и поверхностей. Ее место и роль в машинной графике. Классификация алгоритмов по способу выбора системы координат (объектное пространство, пространство изображений). Трехмерное представление функций. Алгоритм плавающего горизонта.<br/> Приближение и воспроизведение поверхностей. Методы аппроксимации поверхностей. Использование поверхностей Кунса, Безье, поверхностей, построенных с помощью сплайнов. Задача удаления невидимых линий в объектном пространстве. Алгоритм Робертса. Удаление невидимых линий в пространстве изображений. Алгоритм Варнока (разбиение окнами). Удаление невидимых поверхностей. Алгоритм Вейлера-Азертонна (для объектного пространства). Алгоритм, использующий Z-буфер. Алгоритм, использующий список приоритетов. Алгоритмы построчного сканирования. Алгоритмы построчного сканирования для криволинейных</p> | 2 | 4 | 6 |  |  |  |  |  |



|   |  |   |  |   |   |   |  |   |    |
|---|--|---|--|---|---|---|--|---|----|
|   | поверхностей. Алгоритмы определения видимых поверхностей путем трассировки лучей.  |   |  |   |   |   |  |   |    |
| 7 | <p><b>Лекция 7.</b><br/> <b>Тема: Построение реалистических изображений</b><br/> Способы создания фотореалистических изображений. Физические и психологические факторы, учитываемые при создании реалистичных изображений. Простая модель освещения. Метод Гуро закраски поверхностей (получение сглаженного изображения). Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности). Учет прозрачности. Алгоритмы создания теней. Глобальная модель освещения с трассировкой лучей.</p>   | 2 |  | 4 | 7 |   |  |   |    |
| 8 | <p><b>Лекция 8.</b><br/> <b>Тема: Обзор современных графических систем</b><br/> OpenGL. Основные возможности. Примитивы. Преобразования координат. Материалы и текстуры. Библиотека Direct3D для работы с трехмерной графикой. Принципы работы. Создание и редактирование трехмерных объектов. Реализация OpenGL. Вершины и примитивы. Преобразования координат. Материалы и освещение. Текстуры. Основные графические возможности языков программирования Java и C#. Примитивы. Функции преобразования координат. Новые возможности для работы с двухмерной трехмерной графикой.</p>                                | 2 |  | 4 | 7 | 1 |  | 3 | 31 |
| 9 | <p><b>Лекция 9.</b><br/> <b>Тема: Обзор графических редакторов Компас, 3AutoCAD, 3DStudioMAX</b><br/> Графические редакторы Компас и AutoCAD. История развития. Принципы работы. Назначение. Основные правила работы при создании чертежей. Создание, редактирование трехмерных объектов. Графический редактор 3DStudioMAX.<br/> Создание, редактирование и анимация трехмерных объектов. Виртуальные миры VRML. Принципы работы. Язык создание трехмерных объектов. Создание примитивных форм. Объединение форм. Цвет поверхности форм. Нанесение текстуры. Код программы.<br/> Графические диалоговые системы.</p> | 1 |  | 2 | 7 |   |  |   |    |

|   |   |  |  |           |   |          |  |          |            |
|---|---|--|--|-----------|---|----------|--|----------|------------|
|   | Понятие структуры диалога. Интерактивные устройства. Базовые методы диалога. Методы создания и редактирования изображений. Объектно-ориентированный диалог. Способы реализации интерактивных графических систем. Применение интерактивных графических систем. |  |  |           |   |          |  |          |            |
| <b>Формы текущего контроля успеваемости</b> |   | Входная контрольная работа<br>№1 аттестационная 1-3 тема<br>№2 аттестационная 4-6 тема<br>№3 аттестационная 7-9 тема |  |           | Входная контрольная работа.<br>Контрольная работа |          |  |          |            |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>       |   | <b>Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)</b>   |  |           | <b>Экзамен – 9 часов конт.</b>                    |          |  |          |            |
| <b>Итого</b>                                |   | <b>17</b>  |  | <b>34</b> | <b>57</b>   | <b>4</b> |  | <b>9</b> | <b>122</b> |

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

| № п/п        | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного занятия   | Количество часов |          | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------------|-------------------------------|--|------------------|----------|---|
|              |                               |  | Очно             | Заочно   |   |
| <b>1</b>     | <b>2</b>                      | <b>3</b>   | <b>4</b>         | <b>5</b> | <b>6</b>  |
| 1            | №1, 2                         | Лабораторная работа №1. Наложение UV-Текстур   | 8                | 2        | 1,2,3,4,5,6   |
| 2            | №3, 4                         | Лабораторная работа № 2.<br>Основы нодов. Элементы управления нодов                    | 8                | 2        | 1,2,3,4,5,6   |
| 3            | №5, 6                         | Лабораторная работа № 3. Моделирование 3D-объектов в графической среде Blender         | 8                | 2        | 1,2,3,4,5,6   |
| 4            | №7, 8, 9                      | Лабораторная работа № 4. Назначение материала и текстур при редактировании 3D-объектов | 10               | 3        | 1,2,3,4,5,6   |
| <b>Итого</b> |                               |  | <b>34</b>        | <b>9</b> |   |

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения  | Количество часов |        | Рекомендуемая литература и источники информации | Форма контроля СРС                |
|-------|--|------------------|--------|---|-----------------------------------|
|       |  | Очно             | Заочно |   |                                   |
| 1     | 2  | 3                | 4      | 5   | 6                                 |
| 1     | <i>Тема №1. Прикладное использование трехмерной машинной графики: автоматизированное проектирование, восстановление форм скрытых объектов в медицине, тренажеры, анимация. Форматы хранения графической информации.</i>  | 6                | 30     | 1,2,3,4,5,6                                     | <i>Тестирование</i>               |
| 2     | <i>Тема №2 Матричное представление преобразований на плоскости и в пространстве. Перенос, вращение, масштабирование изображений. Графические классы VCL под Windows. Понятие холста (Canvas). Вывод текста и картинок. Рисование в ограниченном прямоугольнике. Примеры реализации. Цвета, палитры и графические образы. Международный графический стандарт в области разработки графических систем.</i> | 6                |        | 1,2,3,4,5,6                                     | <i>Реферат, устный опрос</i>      |
| 3     | <i>Тема №3 Алгоритмы Брезенхема вычерчивания отрезков. Вычерчивание кривых. Алгоритм Брезенхема для генерации окружностей. Способы генерации растровых изображений (формирование буфера кадра). Изображение отрезков.</i>  | 6                |        | 1,2,3,4,5,6                                     | <i>Тестирование, устный опрос</i> |
| 4     | <i>Тема №4 Основы методов устранения ступенчатости. Устранение лестничного эффекта (алгоритм Брезенхема, фильтрация, отсечение, аппроксимация полутонами). Форматы хранения графической информации.</i>  | 6                |        | 1,2,3,4,5                                       | <i>Реферат, устный опрос</i>      |
| 5     | <i>Тема №5 Алгоритм Кируса-Бека. Внутреннее и внешнее отсечение (стирание). Отсечение невыпуклым окном. Трехмерное отсечение. Алгоритм отсечения средней точкой.</i>   | 6                |        | 31  | 1,2,3,4,5                         |



|   |   |   |    |   |
|---|---|---|----|---|
|   | <i>Трехмерный алгоритм Кируса-Бека. Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение</i>   |   |    |   |
| 6 | <i>Тема №6 Трехмерное представление функций. Алгоритм плавающего горизонта. Приближение и воспроизведение поверхностей. Методы аппроксимации поверхностей. Использование поверхностей Кунса, Безье, поверхностей, построенных с помощью сплайнов. Задача удаления невидимых линий в объектном пространстве. Алгоритм Робертса. Удаление невидимых линий в пространстве изображений. Алгоритм Варнока (разбиение окнами). Удаление невидимых поверхностей. Алгоритм Вейлера-Азертонна (для объектного пространства). Алгоритм, использующий Z-буфер. Алгоритм, использующий список приоритетов. Алгоритмы построчного сканирования. Алгоритмы построчного сканирования для криволинейных поверхностей. Алгоритмы определения видимых поверхностей путем трассировки лучей.</i> | 6 |    | <i>Реферат, устный опрос</i>                          |
| 7 | <i>Тема №7 Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности). Учет прозрачности. Алгоритмы создания теней. Глобальная модель освещения с трассировкой лучей.</i>  | 7 |    | <i>1,2,3,4,5</i><br><i>Тестирование, устный опрос</i> |
| 8 | <i>Тема №8 Преобразования координат. Материалы и освещение. Текстуры. Основные графические возможности языков программирования Java и C#. Примитивы. Функции преобразования координат. Новые возможности для работы с двумерной трехмерной графикой.</i>  | 7 | 31 | <i>1,2,3,4,5</i><br><i>Реферат, устный опрос</i>      |
| 9 | <i>Тема №9 Виртуальные миры VRML. Принципы работы. Язык создание трехмерных объектов. Создание примитивных форм. Объединение форм. Цвет поверхности форм. Нанесение текстуры. Код программы. Графические диалоговые системы. Понятие структуры диалога. Интерактивные устройства.</i>   | 7 |    | <i>1,2,3,4,5</i><br><i>Реферат, устный опрос</i>      |

|              |   |           |            |  |  |
|--------------|---|-----------|------------|--|--|
|              | <i>Базовые методы диалога. Методы создания и редактирования изображений. Объектно-ориентированный диалог. Способы реализации интерактивных графических систем. Применение интерактивных графических систем.</i> |           |            |  |  |
| <b>Итого</b> |   | <b>57</b> | <b>122</b> |  |  |

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

| № п/п | Виды занятий | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы | Автор(ы)  | Издательство и год издания   | Количество изданий на кафедре (режим доступа)  |
|-------|--------------|--|---|--|--|
| 1     | 2            | 3  | 4   | 5  | 6  |
| 1     | Лк, лб, срс  | Компьютерная графика и геометрическое моделирование : учебно-методическое пособие  | Е. В. Конопацкий, А. И. Бумага, О. С. Воронова, А. А. Крысько | Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 241 с. | Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/120025.html">https://www.iprbookshop.ru/120025.html</a> |
| 2     | Лк, лб, срс  | Архитектурное моделирование. Часть II : учебно-методическое пособие  | М. С. Медведева   | Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС              | Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115487.html">https://www.iprbookshop.ru/115487.html</a> |



|   |                   |  |  |   |   |
|---|-------------------|--|--|---|---|
|   |                   |  |  | АСВ, 2021. — 65 с.  | 1   |
| 3 | Лк,<br>лб,<br>срс | Введение в математическое моделирование : учебное пособие  | Ю. В. Губарь                                 | 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/101993.html">https://www.iprbookshop.ru/101993.html</a> |
| 4 | Лк,<br>лб,<br>срс | Динамические системы. Математическое моделирование : учебное пособие /—  | В. И. Рязских, А. В. Рязских, Т. И. Костина. | Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 82 с.                       | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/118611.html">https://www.iprbookshop.ru/118611.html</a> |
| 5 | Лк,<br>лб,<br>срс | Академическая скульптура и пластическое моделирование: материалы и технологии : учебное пособие для бакалавров | И. Г. Матросова                              | Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 134 с  | Режим доступа:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/103337.html">https://www.iprbookshop.ru/103337.html</a> |
| 6 | Лк.               | Организация потоков в компьютерных сетях.  | Джанмурзаев А.А.                             | Москва: Изд. Парнас, 2018 – 102 с.  | 10  |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий на кафедре имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска;
- переносной компьютер (в конфигурации не хуже: процессор IntelCore 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

### Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам бакалавриата»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 \_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)