

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.08.2023 12:13:44  
Уникальный программный ключ:  
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»  
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра дизайна, рисунка и живописи

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
3 D-ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: 54.03.01 Дизайн

Направленность (профиль): Веб-дизайн и мобильная разработка

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора – 2023

Рабочая программа дисциплины «3 D-технологии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 13 августа 2020 г. № 1015)

Автор-составитель: Одношовина Ю.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры дизайна, рисунка и живописи. Протокол № 09 от 28 апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой дизайна, рисунка и живописи,  
кандидат культурологии, доцент

Ю.В. Одношовина

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Наименование дисциплины (модуля), цели и задачи освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                                                | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....                                                                                                | 4  |
| 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                                             | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....                   | 5  |
| 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий                                                                                       | 5  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....                                                                                                           | 18 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                                                          | 19 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                                           | 19 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....                                                                                                                                                                        | 20 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем ..... | 20 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                               | 21 |

## 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Наименование дисциплины

3 D-технологии

### 1.2. Цель дисциплины

Формирование у студентов компетенций в области применения 3D технологий в веб-дизайне и мобильной разработке, включая теоретические основы трехмерной графики, методы моделирования и визуализации, а также развитие практических умений и навыков работы с инструментами и технологиями создания 3D контента для веб-приложений и мобильных интерфейсов.

### 1.3. Задачи дисциплины

В ходе освоения дисциплины студент должен решать такие задачи, как:

- изучить теоретические основы трехмерной графики, принципы работы с 3D пространством, системы координат и трансформации объектов;
- освоить методы и технологии создания 3D моделей, текстурирования, освещения и рендеринга для веб-приложений и мобильных платформ;
- изучить современные инструменты и библиотеки для работы с 3D в веб-разработке (WebGL, Three.js, Babylon.js) и мобильной разработке;
- сформировать практические навыки работы с инструментами для создания 3D моделей и контента, используемого в веб-приложениях (Blender и др.);
- научиться применять 3D технологии для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, анимаций и визуализаций в веб-дизайне;
- освоить методы оптимизации 3D контента для веб-приложений и мобильных устройств, включая техники снижения нагрузки на производительность.

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

Процесс изучения дисциплины «3 D-технологии » направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций выпускника                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен осуществлять художественно-техническую разработку дизайн-проектов, объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации | ПК-3.1. Анализирует информацию, находит и обосновывает правильность принимаемых дизайнерских решений с учетом пожеланий заказчика и предпочтений целевой аудитории<br>ПК-3.2. Использует специальные компьютерные программы для проектирования объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации<br>ПК-3.3. Выстраивает взаимоотношения с заказчиком с соблюдением делового этикета |
| ПК-4. Способен создавать визуальный дизайн элементов графического пользовательского интерфейса                                                 | ПК-4.1. Создает концепцию и эскиз графического дизайна пользовательского интерфейса<br>ПК-4.2. Разрабатывает прототип интерфейса в выбранной инструментальной среде на основе анализа информации о взаимодействии пользователя с графическими интерфейсами<br>ПК-4.3. Организует процесс тестирования прототипа интерфейсов                                                                    |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «3D-технологии» относится к элективным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн, направленность (профиль) Веб-дизайн и мобильная разработка.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре и 3 курсе 5, 6 семестрах.

#### Состав и объем дисциплины и виды учебных занятий

| Вид учебных занятий                     | Всего   | Разделение по семестрам |       |         |
|-----------------------------------------|---------|-------------------------|-------|---------|
|                                         |         | 4                       | 5     | 6       |
| Общая трудоемкость, ЗЕТ                 | 6       | 2                       | 2     | 2       |
| Общая трудоемкость, час.                | 216     | 72                      | 72    | 72      |
| Аудиторные занятия, час.                | 100     | 36                      | 34    | 30      |
| Лекции, час.                            | 36      | 14                      | 12    | 10      |
| Практические занятия, час.              | 64      | 22                      | 22    | 20      |
| Самостоятельная работа                  | 116     | 36                      | 38    | 42      |
| Курсовой проект (работа)                | -       | -                       |       | -       |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен) | экзамен | -                       | зачет | экзамен |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1. Содержание дисциплины

##### Семестр 4

##### Раздел 1. Основы веб-дизайна

##### Тема 1.1. Введение в 3D технологии в веб-дизайне

Основные понятия применения 3D технологий в веб-дизайне, история развития трехмерной графики в интернете, современные тренды и направления. Возможности использования 3D элементов для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, визуализации данных и улучшения пользовательского опыта в веб-приложениях.

##### Тема 1.2. Основы трехмерной графики и пространства

Теоретические основы работы с трехмерным пространством, системы координат (декартова, сферическая), понятия вершин, граней, полигонов. Базовые трансформации

объектов (перемещение, вращение, масштабирование), принципы работы с камерами и проекциями в контексте веб-приложений.

## **Раздел 2. Основы UI/UX дизайна**

### *Тема 2.1. 3D элементы в пользовательских интерфейсах*

Принципы интеграции 3D элементов в пользовательские интерфейсы, влияние трехмерной графики на восприятие и взаимодействие пользователя. Примеры успешного применения 3D в UI/UX дизайне, баланс между функциональностью и визуальной привлекательностью, принципы доступности при использовании 3D контента.

### *Тема 2.2. Интерактивность и анимация в 3D интерфейсах*

Методы создания интерактивных 3D элементов, принципы анимации трехмерных объектов, техники обработки пользовательского ввода (клики, жесты, перемещение мыши). Библиотеки и инструменты для реализации интерактивности, оптимизация производительности при работе с анимированными 3D элементами.

## **Раздел 3. Работа с графическими редакторами**

### *Тема 3.1. Введение в Blender и основы 3D моделирования*

Интерфейс и основные инструменты Blender для создания 3D моделей. Базовые техники моделирования: работа с примитивами, редактирование мешей, модификаторы, создание простых объектов для использования в веб-приложениях.

### *Тема 3.2. Текстурирование и материалы в Blender. Экспорт 3D моделей для веба*

Методы создания и наложения текстур на 3D модели, работа с UV-разверткой, настройка материалов и шейдеров. Особенности подготовки текстур для веб-приложений, оптимизация размеров файлов, использование PBR (Physically Based Rendering) материалов. Форматы экспорта 3D моделей (GLTF, GLB, OBJ), методы оптимизации геометрии для веб-приложений, уменьшение количества полигонов, сжатие текстур. Инструменты для конвертации и оптимизации моделей, подготовка ассетов для использования в Three.js и других веб-библиотеках.

## **Семестр 5**

## **Раздел 4. Адаптивный дизайн и мобильные интерфейсы**

### *Тема 4.1. 3D технологии в адаптивном веб-дизайне*

Принципы адаптации 3D контента под различные размеры экранов и устройства, техники масштабирования и упрощения 3D сцен для мобильных устройств. Методы определения возможностей устройства и динамической загрузки 3D контента различной сложности в зависимости от производительности.

### *Тема 4.2. 3D интерфейсы для мобильных приложений*

Особенности проектирования 3D интерфейсов для мобильных приложений, работа с жестами и сенсорным вводом, навигация в трехмерном пространстве на мобильных устройствах. Примеры успешных мобильных приложений с 3D интерфейсами, баланс между функциональностью и производительностью.

## **Раздел 5. Прототипирование и интерактивный дизайн**

### *Тема 5.1. WebGL и основы работы с 3D в браузере*

Основы WebGL API, структура шейдеров (вершинные и фрагментные), работа с буферами вершин и индексов. Базовые операции: создание сцены, загрузка и отображение 3D моделей, настройка камеры и освещения в браузерной среде.

### Тема 5.2. Библиотека Three.js для веб-разработки

Библиотека Three.js как основной инструмент для работы с 3D в веб-приложениях, архитектура библиотеки, основные классы и компоненты (Scene, Camera, Renderer, Mesh, Geometry, Material). Методы создания сцен, загрузки моделей, работы с освещением и тенями, анимации объектов.

### Тема 5.3. Интерактивные 3D прототипы и визуализации

Методы создания интерактивных 3D прототипов интерфейсов, техники обработки событий пользователя (Raycasting, взаимодействие с объектами), интеграция 3D элементов с традиционными HTML/CSS компонентами.

## Семестр 6

### Раздел 6. Продвинутое техники веб-дизайна

#### Тема 6.1. Продвинутое техники рендеринга и постобработки

Продвинутое техники рендеринга 3D сцен: работа с тенями, отражениями, рефракцией, эффектами постобработки (bloom, depth of field, tone mapping). Методы оптимизации сложных визуальных эффектов, использование compute shaders для повышения производительности, техники deferred rendering.

#### Тема 6.2. Производительность и оптимизация 3D контента

Методы профилирования и оптимизации производительности 3D приложений, техники батчинга, инстансинга, использования текстурных атласов. Стратегии загрузки и кэширования 3D ассетов, методы снижения времени загрузки, использование Web Workers для фоновой обработки данных.

#### Тема 6.3. 3D компоненты в дизайн-системах

Принципы создания переиспользуемых 3D компонентов, интеграция 3D элементов в существующие дизайн-системы, стандартизация параметров и настроек. Методы документирования 3D компонентов, создание библиотек ассетов, обеспечение консистентности визуального стиля при использовании 3D элементов в различных частях приложения.

## 5.2. Тематический план

| Номера и наименование разделов и тем               | Количество часов   |                        |                    |        |                      |                                   |
|----------------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------------------|
|                                                    | Общая трудоёмкость | из них                 |                    |        |                      |                                   |
|                                                    |                    | Самостоятельная работа | Аудиторные занятия | из них |                      |                                   |
|                                                    |                    |                        |                    | Лекции | Практические занятия | из них<br>Практическая подготовка |
| 4 семестр                                          |                    |                        |                    |        |                      |                                   |
| Раздел 1. Основы веб-дизайна                       |                    |                        |                    |        |                      |                                   |
| Тема 1.1. Введение в 3D технологии в веб-дизайне   | 4                  | 2                      | 2                  | 2      | -                    | -                                 |
| Тема 1.2. Основы трехмерной графики и пространства | 6                  | 2                      | 4                  | 2      | 2                    | 2                                 |
| Итого раздел 1                                     | 10                 | 4                      | 6                  | 4      | 2                    | 2                                 |

| <b>Раздел 2. Основы UI/UX дизайна</b>                                        |            |            |            |           |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 2.1. 3D элементы в пользовательских интерфейсах                         | 8          | 4          | 4          | 2         | 2         | 2         |
| Тема 2.2. Интерактивность и анимация в 3D интерфейсах                        | 10         | 4          | 6          | 2         | 4         | 4         |
| <b>Итого раздел II</b>                                                       | <b>18</b>  | <b>8</b>   | <b>10</b>  | <b>4</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Раздел 3. Работа с графическими редакторами</b>                           |            |            |            |           |           |           |
| Тема 3.1. Введение в Blender и основы 3D моделирования                       | 20         | 12         | 8          | 2         | 6         | 6         |
| Тема 3.2. Текстурирование и материалы в Blender. Экспорт 3D моделей для веба | 24         | 12         | 12         | 4         | 8         | 8         |
| <b>Итого раздел III</b>                                                      | <b>44</b>  | <b>24</b>  | <b>20</b>  | <b>6</b>  | <b>14</b> | <b>14</b> |
| <b>Итого за 4 семестр</b>                                                    | <b>72</b>  | <b>36</b>  | <b>36</b>  | <b>14</b> | <b>22</b> | <b>22</b> |
| <b>5 семестр</b>                                                             |            |            |            |           |           |           |
| <b>Раздел 4. Адаптивный дизайн и мобильные интерфейсы</b>                    |            |            |            |           |           |           |
| Тема 4.1. 3D технологии в адаптивном веб-дизайне                             | 14         | 8          | 6          | 2         | 4         | 4         |
| Тема 4.2. 3D интерфейсы для мобильных приложений                             | 20         | 10         | 10         | 4         | 6         | 6         |
| <b>Итого раздел IV</b>                                                       | <b>34</b>  | <b>18</b>  | <b>16</b>  | <b>6</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> |
| <b>Раздел 5. Прототипирование и интерактивный дизайн</b>                     |            |            |            |           |           |           |
| Тема 5.1. WebGL и основы работы с 3D в браузере                              | 12         | 6          | 6          | 2         | 4         | 4         |
| Тема 5.2. Библиотека Three.js для веб-разработки                             | 14         | 8          | 6          | 2         | 4         | 4         |
| Тема 5.3. Интерактивные 3D прототипы и визуализации                          | 12         | 6          | 6          | 2         | 4         | 4         |
| <b>Итого раздел V</b>                                                        | <b>38</b>  | <b>20</b>  | <b>18</b>  | <b>6</b>  | <b>12</b> | <b>12</b> |
| <b>Итого за 5 семестр</b>                                                    | <b>72</b>  | <b>38</b>  | <b>24</b>  | <b>12</b> | <b>22</b> | <b>22</b> |
| <b>6 семестр</b>                                                             |            |            |            |           |           |           |
| <b>Раздел 6. Продвинутое техники веб-дизайна</b>                             |            |            |            |           |           |           |
| Тема 6.1. Продвинутое техники рендеринга и постобработки                     | 22         | 12         | 10         | 4         | 6         | 6         |
| Тема 6.2. Производительность и оптимизация 3D контента                       | 22         | 14         | 8          | 2         | 6         | 6         |
| Тема 6.3. 3D компоненты в дизайн-системах                                    | 28         | 16         | 12         | 4         | 8         | 8         |
| <b>Итого раздел VI</b>                                                       | <b>72</b>  | <b>42</b>  | <b>30</b>  | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>20</b> |
| <b>Итого за 6 семестр</b>                                                    | <b>72</b>  | <b>42</b>  | <b>30</b>  | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>20</b> |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                   | <b>216</b> | <b>116</b> | <b>100</b> | <b>36</b> | <b>64</b> | <b>64</b> |

## 5.3. Лекционные занятия

| Тема                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | час. | Формируемые компетенции |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                         |
| <b>Раздел 1. Основы веб-дизайна</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                         |
| Тема 1.1. Введение в 3D технологии в веб-дизайне      | Основные понятия применения 3D технологий в веб-дизайне, история развития трехмерной графики в интернете, современные тренды и направления. Возможности использования 3D элементов для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, визуализации данных и улучшения пользовательского опыта в веб-приложениях. | 2    | ПК-3<br>ПК-4            |
| Тема 1.2. Основы трехмерной графики и пространства    | Теоретические основы работы с трехмерным пространством, системы координат (декартова, сферическая), понятия вершин, граней, полигонов. Базовые трансформации объектов (перемещение, вращение, масштабирование), принципы работы с камерами и проекциями в контексте веб-приложений.                                    | 2    | ПК-3<br>ПК-4            |
| <b>Раздел 2. Основы UI/UX дизайна</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                         |
| Тема 2.1. 3D элементы в пользовательских интерфейсах  | Принципы интеграции 3D элементов в пользовательские интерфейсы, влияние трехмерной графики на восприятие и взаимодействие пользователя. Примеры успешного применения 3D в UI/UX дизайне, баланс между функциональностью и визуальной привлекательностью, принципы доступности при использовании 3D контента.           | 2    | ПК-3<br>ПК-4            |
| Тема 2.2. Интерактивность и анимация в 3D интерфейсах | Методы создания интерактивных 3D элементов, принципы анимации трехмерных объектов, техники обработки пользовательского ввода (клики, жесты, перемещение мыши). Библиотеки и инструменты для реализации интерактивности, оптимизация производительности при работе с анимированными 3D                                  | 2    | ПК-3<br>ПК-4            |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |              |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|
|                                                                              | элементами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |              |
| <b>Раздел 3. Работа с графическими редакторами</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |              |
| Тема 3.1. Введение в Blender и основы 3D моделирования                       | Интерфейс и основные инструменты Blender для создания 3D моделей. Базовые техники моделирования: работа с примитивами, редактирование мешей, модификаторы, создание простых объектов для использования в веб-приложениях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |
| Тема 3.2. Текстурирование и материалы в Blender. Экспорт 3D моделей для веба | Методы создания и наложения текстур на 3D модели, работа с UV-разверткой, настройка материалов и шейдеров. Особенности подготовки текстур для веб-приложений, оптимизация размеров файлов, использование PBR (Physically Based Rendering) материалов. Форматы экспорта 3D моделей (GLTF, GLB, OBJ), методы оптимизации геометрии для веб-приложений, уменьшение количества полигонов, сжатие текстур. Инструменты для конвертации и оптимизации моделей, подготовка ассетов для использования в Three.js и других веб-библиотеках. | 4 | ПК-3<br>ПК-4 |
| <b>5 семестр</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |              |
| <b>Раздел 4. Адаптивный дизайн и мобильные интерфейсы</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |              |
| Тема 4.1. 3D технологии в адаптивном веб-дизайне                             | Принципы адаптации 3D контента под различные размеры экранов и устройства, техники масштабирования и упрощения 3D сцен для мобильных устройств. Методы определения возможностей устройства и динамической загрузки 3D контента различной сложности в зависимости от производительности.                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |
| Тема 4.2. 3D интерфейсы для мобильных приложений                             | Особенности проектирования 3D интерфейсов для мобильных приложений, работа с жестами и сенсорным вводом, навигация в трехмерном пространстве на мобильных устройствах. Примеры успешных мобильных приложений с 3D интерфейсами,                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | ПК-3<br>ПК-4 |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|
|                                                          | баланс между функциональностью и производительностью.                                                                                                                                                                                                                                       |   |              |
| <b>Раздел 5. Прототипирование и интерактивный дизайн</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |              |
| Тема 5.1. WebGL и основы работы с 3D в браузере          | Основы WebGL API, структура шейдеров (вершинные и фрагментные), работа с буферами вершин и индексов. Базовые операции: создание сцены, загрузка и отображение 3D моделей, настройка камеры и освещения в браузерной среде.                                                                  | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |
| Тема 5.2. Библиотека Three.js для веб-разработки         | Библиотека Three.js как основной инструмент для работы с 3D в веб-приложениях, архитектура библиотеки, основные классы и компоненты (Scene, Camera, Renderer, Mesh, Geometry, Material). Методы создания сцен, загрузки моделей, работы с освещением и тенями, анимации объектов.           | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |
| Тема 5.3. Интерактивные 3D прототипы и визуализации      | Методы создания интерактивных 3D прототипов интерфейсов, техники обработки событий пользователя (Raycasting, взаимодействие с объектами), интеграция 3D элементов с традиционными HTML/CSS компонентами                                                                                     | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |
| <b>6 семестр</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |              |
| <b>Раздел 6. Продвинутое техники веб-дизайна</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |              |
| Тема 6.1. Продвинутое техники рендеринга и постобработки | Продвинутое техники рендеринга 3D сцен: работа с тенями, отражениями, рефракцией, эффектами постобработки (bloom, depth of field, tone mapping). Методы оптимизации сложных визуальных эффектов, использование compute shaders для повышения производительности, техники deferred rendering | 4 | ПК-3<br>ПК-4 |
| Тема 6.2. Производительность и оптимизация 3D контента   | Методы профилирования и оптимизации производительности 3D приложений, техники батчинга, инстансинга, использования текстурных атласов. Стратегии загрузки и кэширования 3D ассетов, методы снижения времени загрузки, использование Web Workers для                                         | 2 | ПК-3<br>ПК-4 |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|
|                                           | фоновой обработки данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |              |
| Тема 6.3. 3D компоненты в дизайн-системах | Принципы создания переиспользуемых 3D компонентов, интеграция 3D элементов в существующие дизайн-системы, стандартизация параметров и настроек. Методы документирования 3D компонентов, создание библиотек ассетов, обеспечение консистентности визуального стиля при использовании 3D элементов в различных частях приложения | 4 | ПК-3<br>ПК-4 |

#### 5.4. Практические занятия в форме практической подготовки

| Тема                                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                              | час. | Формируемые компетенции | Методы и формы контроля формируемых компетенций |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>4 семестр</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                                 |
| <b>Раздел 1. Основы веб-дизайна</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                                 |
| Тема 1.2. Основы трехмерной графики и пространства   | Работа с камерой и навигацией в 3D пространстве. Практическое изучение работы с различными типами камер (PerspectiveCamera, OrthographicCamera), настройка параметров камеры (FOV, aspect ratio, near/far planes).                                                      | 2    | ПК-3<br>ПК-4            | Выполнение практической работы                  |
| <b>Раздел 2. Основы UI/UX дизайна</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                         |                                                 |
| Тема 2.1. 3D элементы в пользовательских интерфейсах | Практическое освоение интеграции 3D элементов с традиционными HTML/CSS компонентами интерфейса. Изучение методов позиционирования 3D canvas относительно других элементов страницы, создание гибридных интерфейсов, где 3D элементы дополняют стандартные UI компоненты | 2    | ПК-3<br>ПК-4            | Выполнение практической работы                  |
| Тема 2.2. Интерактивность и анимация в 3D            | Практическое изучение создания плавных анимаций 3D объектов для использования в                                                                                                                                                                                         | 4    | ПК-3<br>ПК-4            | Выполнение практической работы                  |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                                |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|--------------------------------|
| интерфейсах                                                                  | интерфейсах. Освоение техник анимации трансформаций (перемещение, вращение, масштабирование), работа с временными кривыми (easing functions), создание переходов между состояниями объектов                                                                                                   |   |              |                                |
| <b>Раздел 3. Работа с графическими редакторами</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                                |
| Тема 3.1. Введение в Blender и основы 3D моделирования                       | Практическое освоение интерфейса Blender и базовых инструментов моделирования. Создание простых объектов из примитивов, работа с режимами редактирования (Edit Mode), использование модификаторов для изменения геометрии, основы работы с материалами и текстурами                           | 6 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 3.2. Текстурирование и материалы в Blender. Экспорт 3D моделей для веба | Практическое изучение процесса текстурирования 3D моделей, создание UV-развертки, наложение текстур. Освоение экспорта моделей в форматы GLTF/GLB, оптимизация геометрии и текстур для веб-приложений, проверка качества экспортированных моделей                                             | 8 |              | Выполнение практической работы |
| <b>5 семестр</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                                |
| <b>Раздел 4. Адаптивный дизайн и мобильные интерфейсы</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |              |                                |
| Тема 4.1. 3D технологии в адаптивном веб-дизайне                             | Практическое изучение методов адаптации 3D сцен под различные размеры экранов и устройства. Реализация определения возможностей устройства, динамическое изменение качества рендеринга, упрощение геометрии для мобильных устройств, использование медиа-запросов для управления 3D контентом | 4 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 4.2. 3D интерфейсы для мобильных                                        | Практическое изучение создания 3D интерфейсов с поддержкой сенсорного                                                                                                                                                                                                                         | 6 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |              |                                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|--------------------------------|
| приложений                                               | ввода для мобильных устройств. Освоение обработки touch-событий, жестов (swipe, pinch, rotate), реализации интуитивной навигации в 3D пространстве с помощью касаний, адаптация OrbitControls для мобильных устройств                                                     |   |              |                                |
| <b>Раздел 5. Прототипирование и интерактивный дизайн</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |              |                                |
| Тема 5.1. WebGL и основы работы с 3D в браузере          | Практическое освоение работы с WebGL API для создания базовой 3D сцены без использования библиотек. Изучение создания шейдеров (вершинного и фрагментного), работы с буферами вершин, настройки атрибутов и uniform-переменных, реализации базового рендеринга            | 4 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 5.2. Библиотека Three.js для веб-разработки         | Практическое изучение загрузки 3D моделей в форматах GLTF/GLB с использованием GLTFLoader в Three.js. Освоение работы с загруженными моделями: доступ к геометрии и материалам, модификация свойств, добавление анимаций, интеграция моделей в существующие сцены         | 4 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 5.3. Интерактивные 3D прототипы и визуализации      | Практическое освоение создания полноценного интерактивного прототипа интерфейса с использованием 3D элементов. Изучение техник Raycasting для определения взаимодействия пользователя с 3D объектами, интеграции событий, создания переходов между состояниями интерфейса | 4 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |

| 6 семестр                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |              |                                                                       |  |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------|--|
| Раздел 6. Продвинутые техники веб-дизайна                |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |              |                                                                       |  |
| Тема 6.1. Продвинутые техники рендеринга и постобработки | Практическое изучение создания сложных визуальных эффектов в 3D сценах: работа с тенями (shadow mapping), отражениями (reflection), рефракцией, эффектами постобработки. Освоение использования EffectComposer в Three.js для применения фильтров (bloom, depth of field, tone mapping) | 6 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы                                        |  |
| Тема 6.2. Производительность и оптимизация 3D контента   | Практическое освоение методов профилирования и оптимизации производительности 3D веб-приложений. Изучение техник батчинга, инстансинга, использования текстурных атласов, оптимизации шейдеров, работы с Web Workers для фоновой обработки данных                                       | 6 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы                                        |  |
| Тема 6.3. 3D компоненты в дизайн-системах                | Практическое изучение создания библиотеки переиспользуемых 3D компонентов для использования в различных проектах. Освоение методов стандартизации параметров, создания конфигурационных файлов, документирования компонентов, обеспечения консистентности визуального стиля             | 8 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы<br>Итоговое тестирование по дисциплине |  |

### 5.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Тема | Виды самостоятельной работы | час. | Формируемые компетенции | Методы и формы контроля |
|------|-----------------------------|------|-------------------------|-------------------------|
|------|-----------------------------|------|-------------------------|-------------------------|

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |              |                                |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|--------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |    | нии          | формируемых компетенций        |
| <b>4 семестр</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |              |                                |
| <b>Раздел 1. Основы веб-дизайна</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |              |                                |
| Тема 1.1. Введение в 3D технологии в веб-дизайне       | Анализ лучших практик, изучение кейсов успешных проектов с использованием 3D элементов, подготовка аналитических материалов о влиянии 3D на пользовательский опыт                                                                                           | 2  | ПК-3<br>ПК-4 | Подготовка сообщения           |
| Тема 1.2. Основы трехмерной графики и пространства     | Изучение лекционного материала по теме. Изучение принципов работы с трансформациями, проекциями, расчетами освещения и затенения.                                                                                                                           | 2  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| <b>Раздел 2. Основы UI/UX дизайна</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |              |                                |
| Тема 2.1. 3D элементы в пользовательских интерфейсах   | Изучение лекционного материала по теме. Анализ исследований в области UX при работе с трехмерными интерфейсами                                                                                                                                              | 4  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 2.2. Интерактивность и анимация в 3D интерфейсах  | Изучение принципов создания плавных и естественных анимаций в 3D интерфейсах. Изучение кривых анимации (easing functions), временных функций, принципов физики в анимации, методов синхронизации анимаций.                                                  | 4  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| <b>Раздел 3. Работа с графическими редакторами</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |              |                                |
| Тема 3.1. Введение в Blender и основы 3D моделирования | Самостоятельное изучение продвинутых техник работы с Blender для создания оптимизированного контента для веб-приложений. Изучение методов низкополигонального моделирования, техник создания стилизованных моделей, работы с модификаторами для оптимизации | 12 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 3.2. Текстурирование и                            | Изучение различных форматов 3D моделей, их                                                                                                                                                                                                                  | 12 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической        |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |    |              |                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|--------------------------------|
| материалы в Blender. Экспорт 3D моделей для веба          | преимуществ и недостатков для веб-разработки. Изучение инструментов для конвертации, оптимизации и валидации 3D ассетов, методов работы с текстурами и материалами.                                                                      |    |              | работы                         |
| <b>Раздел 4. Адаптивный дизайн и мобильные интерфейсы</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |    |              |                                |
| Тема 4.1. 3D технологии в адаптивном веб-дизайне          | Изучение различных подходов к адаптации 3D контента под различные устройства и условия использования. Исследование методов определения возможностей устройства, динамической адаптации качества, техник прогрессивной загрузки контента. | 8  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 4.2. 3D интерфейсы для мобильных приложений          | Изучение примеров успешных мобильных приложений и веб-сайтов с использованием 3D интерфейсов. Анализ паттернов проектирования, методов работы с жестами, принципов навигации в трехмерном пространстве на мобильных устройствах          | 10 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| <b>Раздел 5. Прототипирование и интерактивный дизайн</b>  |                                                                                                                                                                                                                                          |    |              |                                |
| Тема 5.1. WebGL и основы работы с 3D в браузере           | Изучение WebGL API, структуры шейдеров, техник программирования на GLSL. Изучение вершинных и фрагментных шейдеров, работы с текстурами, реализации различных визуальных эффектов                                                        | 6  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 5.2. Библиотека Three.js для веб-разработки          | Самостоятельное изучение различных библиотек и фреймворков для работы с 3D в веб-разработке. Сравнительный анализ Three.js, Babylon.js, A-Frame, PlayCanvas, изучение их возможностей, производительности, области применения.           | 8  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |
| Тема 5.3. Интерактивные 3D                                | Изучение лекционного материала по теме                                                                                                                                                                                                   | 6  | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической        |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                            |    |              |                                |        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|--------------------------------|--------|
| прототипы<br>визуализации                                | и                                                                                                                                                                                                                          |    |              |                                | работы |
| <b>Раздел 6. Продвинутое техники веб-дизайна</b>         |                                                                                                                                                                                                                            |    |              |                                |        |
| Тема 6.1. Продвинутое техники рендеринга и постобработки | Изучение продвинутого техник рендеринга 3D сцен: deferred rendering, forward rendering, освещения и теней, техники постобработки.                                                                                          | 12 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |        |
| Тема 6.2. Производительность и оптимизация 3D контента   | Изучение различных методов расчета освещения и теней, техники постобработки, использование compute shaders для повышения производительности                                                                                | 14 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |        |
| Тема 6.3. 3D компоненты в дизайн-системах                | Изучение принципов создания и поддержки дизайн-систем, включающих 3D компоненты. Исследование методов стандартизации, документирования, обеспечения консистентности, интеграции 3D элементов в существующие дизайн-системы | 16 | ПК-3<br>ПК-4 | Выполнение практической работы |        |

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (далее – ФОС) по дисциплине «3D-технологии» представлен отдельным документом и является частью рабочей программы

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Печатные издания**

1. Горелик А.Г. Самоучитель 3ds Max 2021 / А.Г. Горелик. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 528с.: ил.
2. Лидвелл У. Универсальные принципы дизайна: 125 способов улучшить юзабилити продукта, повлиять на его восприятие потребителем, выбрать верное дизайнерское решение и повысить эффективность / У. Лидвелл, К. Холден, Дж. Батлер; пер. с англ. А. Мороза. - Москва: Колибри; Азбука-Аттикус, 2021. - 272с.: ил.
3. Чепмен Н. Цифровые графические инструменты / Н. Чепмен, Д. Чепмен. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2021. - 656с.: ил.

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Боресков А.В. Основы компьютерной графики: учебник и практикум для вузов / А.В. Боресков, Е.В. Шикин. — Москва: Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560176> (дата обращения: 24.04.2025).
2. Инженерная 3D-компьютерная графика: учебник и практикум для вузов / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 596 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558191> (дата обращения: 24.04.2025).
3. Литвина Т.В. Дизайн новых медиа: учебник для вузов / Т.В. Литвина. — 3-е изд., испр. — Москва: Юрайт, 2025. — 182 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563912> (дата обращения: 24.04.2025).
4. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика: учебник и практикум для вузов / под ред. А.Н. Лаврентьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 215 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563913> (дата обращения: 24.04.2025).

### **Дополнительные источники**

1. Бобров В.И. Отделка полиграфической продукции: учебник / В.И. Бобров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2025. — 625 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566409> (дата обращения: 24.04.2025).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

### *Электронные образовательные ресурсы*

- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru>
- Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru>
- Информационный сервис Microsoft для разработчиков // [Электронный ресурс]: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>

• Виртуальная академия Microsoft // [Электронный ресурс]:  
<https://mva.microsoft.com>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к решению задач и разработке проектов. Самостоятельная творческая работа оценивается преподавателем и/или студентами в диалоговом режиме. Такая технология обучения способствует развитию коммуникативности, умений вести дискуссию и строить диалог, аргументировать и отстаивать свою позицию, анализировать учебный материал.

Тематика практических и самостоятельных работ имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с вашей профессиональной деятельностью.

В изучении курса используются интерактивные обучающие методы: развивающей кооперации, метод проектов, которые позволяют формировать навыки совместной (парной и командной) работы (составление алгоритмов, проектирование цифровых продуктов, разработка и отладка цифровых продуктов), а также строить профессиональную речь, деловое общение.

Оценивание Вашей работы на занятиях организовано 1) в форме текущего контроля, в рамках которого вы решите множество задач возрастающей сложности; 2) для проведения промежуточной аттестации организовано контрольное тестирование и выполнение проекта.

В подготовке самостоятельной работы преподаватель:

- учит работать с учебниками, технической литературой (в том числе на английском языке), специализированными веб-ресурсами
- развивает навыки самостоятельной постановки задач и выполнения всех этапов разработки программного решения;
- организует текущие консультации;
- знакомит с системой форм и методов обучения, профессиональной организацией труда, критериями оценки ее качества;
- организует разъяснения домашних заданий (в часы практических занятий);
- консультирует по самостоятельным творческим проектам учащихся;
- консультирует при подготовке к научной конференции, написании научной статьи, и подготовке ее к печати в сборнике студенческих работ.

Вместе с тем преподаватель организует системный контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы; проводит анализ и дает оценку работы студентов в ходе самостоятельной работы.

Результаты своей работы вы можете отследить в личном кабинете электронно-информационной образовательной среде (веб-портал института).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### ***Перечень информационных технологий:***

Платформа для презентаций Microsoft powerpoint;  
 Текстовый и табличный редактор Microsoft Word;  
 Портал института <http://portal.midis.info>

### ***Перечень программного обеспечения:***

1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755)

Битрикс 24

Яндекс браузер

Mozilla Firefox

Антивирус «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security)

Blender

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

«Гарант аэро»

КонсультантПлюс.

#### Сведения об электронно-библиотечной системе

| № п/п | Основные сведения об электронно-библиотечной системе                                                                                                                                                                                     | Краткая характеристика                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Наименование электронно-библиотечной системы, представляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет | Образовательная платформа ЮРАЙТ<br><a href="http://www.urait.ru">http://www.urait.ru</a> |

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий                                                                                                          | Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Лаборатория разработки веб-приложений № 329<br><br>(Лаборатория для проведения занятий всех видов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | Компьютер<br>Плазменная панель<br>Столы компьютерные<br>Стулья<br>Стол преподавателя<br>Стул преподавателя<br>Доска магнитно-маркерная<br>Доска для объявлений<br>Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет». |
| 2.    | Библиотека.<br>Читальный зал № 122                                                                                                                                                        | Автоматизированные рабочие места библиотекарей<br>Автоматизированные рабочие места для читателей<br>Принтер<br>Сканер<br>Стеллажи для книг<br>Кафедра<br>Выставочный стеллаж<br>Каталожный шкаф<br>Посадочные места (столы и стулья для самостоятельной работы)<br>Стенд информационный                                                   |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Условия для лиц с ОВЗ:</p> <p>Автоматизированное рабочее место для лиц с ОВЗ</p> <p>Линза Френеля</p> <p>Специальная парта для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата</p> <p>Клавиатура с нанесением шрифта Брайля</p> <p>Компьютер с программным обеспечением для лиц с ОВЗ</p> <p>Световые маяки на дверях библиотеки</p> <p>Тактильные указатели направления движения</p> <p>Тактильные указатели выхода из помещения</p> <p>Контрастное выделение проемов входов и выходов из помещения</p> <p>Табличка с наименованием библиотеки, выполненная шрифтом Брайля</p> <p>Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|