

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета физики,  
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ»**

Составитель(и)

Абуова Г.Б., к.т.н., доцент

Согласовано с работодателями:

Заместитель генерального директора по общим  
вопросам ООО «Акведук»  
Тетерятников С.А.  
Главный инженер МУП г. Астрахани  
«Астрводоканал»  
Медведев А.А.  
**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Направление подготовки /  
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ  
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**  
**бакалавр**

Квалификация (степень)

Форма обучения

**очная**

Год приёма

**2026**

Курс

**4**

Семестр

**8**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целями освоения дисциплины «ВМ-технологии в строительном проектировании»** являются формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и получение навыков, умений и навыков в области ВМ - технологий для использования в проектной деятельности.

**1.2. Задачи освоения дисциплины «ВМ-технологии в строительном проектировании» научить:**

- уметь подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения,
- уметь читать рабочие чертежи в области строительства и ЖКХ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «ВМ-технологии в строительном проектировании»** относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений*, и осваивается в 8 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** инженерная и компьютерная графика, архитектура и строительные конструкции

**Знания:**

- исходные данные для проектирования зданий и сооружений,
- нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования зданий и сооружений,
- Строительные конструкции и элементы зданий.

**Умения и навыки:**

- подготавливать исходные данные для проектирования зданий и сооружений,
- выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования зданий и сооружений,
- читать строительные чертежи.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):** *преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.*

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки а) профессиональные компетенции (ПК):

**ПК-1.** Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |           |             |
|-----------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-------------|
|                 |                                          | Знать (1)                                              | Уметь (2) | Владеть (3) |

|             |                                                                                                                                                          |                                                                            |                                                                                       |                                                                                                 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | компетенции                                                                                                                                              |                                                                            |                                                                                       |                                                                                                 |
| <b>ПК-1</b> | ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения | Требования к оформлению графической части проектной и рабочей документации | Оформлять графическую часть проектной и рабочей документации с помощью BIM-технологий | Навыками оформления графической части проектной и рабочей документации с помощью BIM-технологий |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы очной формы обучения**

| Вид учебной и внеучебной работы                                                  | для очной формы обучения |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                             | 3                        |
| Объем дисциплины в академических часах                                           | 108                      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):      | 20                       |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                         | 10                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   |                          |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: | 10                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   |                          |
| - консультация (предэкзаменационная)                                             |                          |
| - промежуточная аттестация по дисциплине                                         |                          |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                        | 88                       |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)         | зачет – 8 семестр        |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

**Для очной формы**

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля) | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |                       | СР,<br>час. | Итого<br>часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемо<br>сти, форма<br>промежуто<br>чной<br>аттестации<br><br>[по<br>семестрам] |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|-----------------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | К<br>Р<br>/<br>К<br>П |             |                |                                                                                                                      |
|                                     | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП |                       |             |                |                                                                                                                      |

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)                                                              | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |                       | СР,<br>час. | Итого<br>часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемост<br>и, форма<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации<br><br>[по<br>семестрам] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|-----------------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | К<br>Р<br>/<br>К<br>П |             |                |                                                                                                                      |
|                                                                                                  | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП |                       |             |                |                                                                                                                      |
| Семестр 8.                                                                                       |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |                |                                                                                                                      |
| Раздел 1. Визуальное<br>программирование для<br>информационного<br>моделирования зданий в Revit. | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |                       | 16          | 20             | Устный<br>опрос, тест,<br>доклад.                                                                                    |
| Раздел 2. Строительные блоки<br>программ.                                                        | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |                       | 16          | 20             | Устный<br>опрос, тест                                                                                                |
| Раздел 3. Геометрия для<br>вычислительного<br>проектирования.                                    | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |                       | 16          | 20             | Устный<br>опрос, тест                                                                                                |
| Раздел 4. Работа со списками.                                                                    | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |                       | 16          | 20             | Устный<br>опрос, тест                                                                                                |
| Раздел 5. Блоки кода и Design<br>Script.                                                         | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |                       | 24          | 28             | Устный<br>опрос, тест                                                                                                |
| Консультации                                                                                     |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |                |                                                                                                                      |
| Контроль промежуточной<br>аттестации                                                             |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |                | зачет                                                                                                                |
| ИТОГО за семестр:                                                                                | 10                      |                 | 10 |                 |    |                 |                       | 88          | 108            |                                                                                                                      |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Темы,<br>разделы<br>дисциплины                                                          | Кол-во<br>часов | Компетенции | Общее<br>количество<br>компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                         |                 | ПК-1        |                                    |
| Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit. | 20              | +           | 1                                  |
| Раздел 2. Строительные блоки программ.                                                  | 20              | +           | 1                                  |
| Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования.                                 | 20              | +           | 1                                  |

|                                       |            |   |   |
|---------------------------------------|------------|---|---|
| Раздел 4. Работа со списками.         | 20         | + | 1 |
| Раздел 5. Блоки кода и Design Script. | 28         | + | 1 |
|                                       | <b>108</b> |   |   |

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины**

#### **Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit**

Основные понятия, цели и задачи BIM технологий. Жизненный цикл зданий и сооружений, и роль BIM технологий в обмене информации на всех этапах жизненного цикла. Стандарты BIM. Организация взаимодействия с использованием BIM технологий. Основные компоненты BIM и наиболее распространённые программные комплексы для работы с BIM. Знакомство с наиболее распространёнными программными комплексами для работы с BIM проектированием. Основные режимы работы: режим 3D, отображение планов, разрезов, фасадов, узлов, спецификаций. Сохранение и передача данных в другие системы.

#### **Раздел 2. Строительные блоки программ**

Особенности информационного моделирования зданий с использованием архитектурных и конструктивных элементов в Autodesk Revit. Основные возможности Autodesk Revit, интерфейс, меню. Параметрические объекты для создания типовых элементов зданий и сооружений. («Окно», «Колонна», «Балка», «Перекрытие», «Крыша», «Дверь», «Окно» и т.д.).

#### **Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования**

Библиотеки (семейства) объектов. Особенности работы с контурами. Формообразующие элементы. Моделирование прилегающей территории. Создание топо-объектов. Добавление атрибутивной информации – свойства семейств объектов.

#### **Раздел 4. Работа со списками**

Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: создание семейств. Работа с параметрами. Использование ФОР. Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: работа с металлоконструкциями. Ведомости и спецификации. Получение информации из модели. Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: создание ведомости/спецификации. Создание ведомости материалов.

#### **Раздел 5. Блоки кода и Design Script**

Использование библиотек объектов. Конструктивная проработка модели BIM. Указание данных для конструктивных расчетов. Формирование конструктивных элементов. Разработка армирования железобетонных конструкций. MEP – составляющая BIM. Размещение инженерного оборудования и прокладка сетей в здании. Определение пересечений элементов и устранение коллизий. Модуль Dynamo. Назначение, интерфейс, примеры использования. Обзор приложения Dynamo. Обзор стандартных нодов. Создание скрипта.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. По форме организации предусмотрено проведение вводной лекции, информационной лекции с опорным конспектированием.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекции читаются в соответствии с календарно-тематическим планированием, составленным в начале семестра

Организация аудитории и методика чтения лекции.

До начала: проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски и мела, чистоты и свежести воздуха, мебели, кафедры, указки, достаточного количества рабочих мест для обучающихся и др.); написать на доске тему, план, литературу, термины, цифры и т.д.; подготовить раздаточные материалы; разместить наглядные пособия и технические средства обучения.

В начале лекции: устно сообщить тему и мотивировать ее значение; четко выделить цель и задачи лекции; дать возможность обучающимся записать тему, план и литературу (с аннотациями и заданиями).

При чтении лекции необходимо учесть ряд правил: поддерживать высокий научный уровень излагаемой информации; обеспечивать доказательность и достоверность высказываемых суждений; ясно и точно излагать мысли и активизировать мышление слушателей; выделить интонационно каждый вопрос; в каждом вопросе вычленять главное (для запоминания) и второстепенное (для иллюстрации), интересное и неинтересное (изложить его увлекательно), трудное и простое (изложить его значимо); четко проговаривать термины, расшифровывать и записывать их на доске; доводить каждую истину до каждого обучающегося, избегать нудного тона, заунывности, равнодушия; уметь устанавливать контакт со слушателями, чувствовать и понимать реакцию аудитории; использовать обратную связь, желательно после каждого раздела, вопроса.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по выполненной курсовой работе. Оценивается ход практических работ, достигнутые результаты, оформление.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;

- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                          | Кол-во часов | Форма работы                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit. | 16           | Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, подготовка доклада. |
| Раздел 2. Строительные блоки программ.                                                  | 16           | Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.                     |
| Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования.                                 | 16           | Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.                     |
| Раздел 4. Работа со списками.                                                           | 16           | Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.                     |
| Раздел 5. Блоки кода и Design Script.                                                   | 24           | Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.                     |

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

**Доклад** – это один из видов самостоятельной работы студента, представляющая собой письменная работа по конкретной теме. Цель доклада – научить студента применять полученные знания на практике для решения конкретных задач.

Доклад включает в себя несколько взаимосвязанных частей: содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы. При необходимости к этим пунктам добавляют раздел «Приложения», куда помещают чертежи, таблицы и графики. Однако обычно эти элементы визуализации располагаются в тексте основных глав.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины                                                                 | Форма учебного занятия |                                   |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------|
|                                                                                         | Лекция                 | Практическое занятие, семинар     | Лабораторная работа |
| Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit. | Лекция -презентация    | Опрос, решение практических задач | Не предусмотрено    |
| Раздел 2. Строительные блоки программ.                                                  | Лекция -презентация    | Опрос, решение практических задач | Не предусмотрено    |
| Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования.                                 | Лекция -презентация    | Опрос, решение практических задач | Не предусмотрено    |
| Раздел 4. Работа со списками.                                                           | Лекция -презентация    | Опрос, решение практических       | Не предусмотрено    |

|                                       |                     |                                   |                  |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|
|                                       |                     | задач                             |                  |
| Раздел 5. Блоки кода и Design Script. | Лекция -презентация | Опрос, решение практических задач | Не предусмотрено |

## 6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

| Наименование программного обеспечения                                             | Назначение                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                                                      | Программа для просмотра электронных документов                                                                                                 |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle                                      | Виртуальная обучающая среда                                                                                                                    |
| Mozilla FireFox                                                                   | Браузер                                                                                                                                        |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ                                                                                                                         |
| 7-zip                                                                             | Архиватор                                                                                                                                      |
| Microsoft Windows 10 Professional                                                 | Операционная система                                                                                                                           |
| Kaspersky Endpoint Security                                                       | Средство антивирусной защиты                                                                                                                   |
| Google Chrome                                                                     | Браузер                                                                                                                                        |
| Notepad++                                                                         | Текстовый редактор                                                                                                                             |
| OpenOffice                                                                        | Пакет офисных программ                                                                                                                         |
| Opera                                                                             | Браузер                                                                                                                                        |
| KOMPAS-3D V21                                                                     | Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них                                                     |
| FreeCAD                                                                           | Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная, прежде всего, для проектирования объектов реального мира любого размера |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»  
<http://dlib.eastview.com>  
*Имя пользователя: AstrGU*  
*Пароль: AstrGU*
- 2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов  
[www.polpred.com](http://www.polpred.com)
- 3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>
- 4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»  
<https://journal.asu.edu.ru/>
- 5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.  
<http://mars.arbicon.ru>
- 6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.  
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.  
<http://www.consultant.ru>
- 7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- 8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»  
<http://zhit-vmeste.ru>

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

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**ВМ-технологии в строительном проектировании**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)                                         | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit. | ПК-1                           | Устный опрос, тест, доклад.      |

|                                                         |      |                    |
|---------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Раздел 2. Строительные блоки программ.                  | ПК-1 | Устный опрос, тест |
| Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования. | ПК-1 | Устный опрос, тест |
| Раздел 4. Работа со списками.                           | ПК-1 | Устный опрос, тест |
| Раздел 5. Блоки кода и Design Script.                   | ПК-1 | Устный опрос, тест |
|                                                         |      | <b>Зачет</b>       |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания                                                                                                                                                                                                                                              |

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Раздел 1. Визуальное программирование для информационного моделирования зданий в Revit**

##### *Устный опрос*

1. Меню программы «Autodesk Revit»
2. Основные панели программы «Autodesk Revit»
3. Основные инструменты моделирования в программе «Autodesk Revit»
4. Основные инструменты редактирования в программе «Autodesk Revit»
5. Навигация по проекту в «Autodesk Revit»
6. Как выбрать элемент/катеорию в программе «Autodesk Revit»?
7. Как скрыть элемент/катеорию в программе «Autodesk Revit»?
8. Как изолировать элемент/катеорию в программе «Autodesk Revit»?
9. Какие способы построения осей используются в программе «Autodesk Revit»?
10. Какие способы построения уровней используются в программе «Autodesk Revit»?
11. Способы построения стен в программе «Autodesk Revit»
12. Моделирование окон в программе «Autodesk Revit»
13. Моделирование дверей в программе «Autodesk Revit»
14. Моделирование перекрытий в программе «Autodesk Revit»

#### **Раздел 2. Строительные блоки программ**

##### *Устный опрос*

1. Панель свойств «Autodesk Revit»
2. Параметры объектов в программе «Autodesk Revit»
3. Элементы аннотаций
4. Структура модели «Autodesk Revit»
5. Построение лестниц по компонентам в программе «Autodesk Revit»
6. Построение лестниц по эскизу в программе «Autodesk Revit»
7. Крыша по контуру в программе «Autodesk Revit»
8. Способы построения крыш в программе «Autodesk Revit»
9. Отделка в программе «Autodesk Revit»
10. Спецификации в программе «Autodesk Revit»
11. Перенос вида на лист в программе «Autodesk Revit»

#### **Раздел 3. Геометрия для вычислительного проектирования**

##### *Устный опрос*

1. Алгоритм создания семейств в программе «Autodesk Revit»
2. Способы создания форм в программе «Autodesk Revit».
3. Как задать рабочую плоскость в программе «Autodesk Revit».
4. Как не привязываться к рабочей плоскости при моделировании семейства?
5. Как назначить параметры семейства?
6. Как настроить зависимости в программе «Autodesk Revit»?
7. Как задать категорию для семейства?
8. Как создать типоразмеры в семействе?
9. Чем отличаются параметры типа и экземпляра?
10. Как задать шрифт в аннотациях
11. Как создать семейство аннотации?
12. Как изменить семейство в проекте?

#### **Раздел 4. Работа со списками**

##### *Устный опрос*

1. Инструменты в Панели рисования.

- 2.Инструменты создания семейств.
- 3.Как задать адаптивность точкам?
- 4.Как создать адаптивное семейство?
- 5.Как встраивается адаптивное семейство в проект?
- 6.Как добавить сетку на форму?
- 7.Какими способами можно настроить разбиение сетки на форме
- 8.Инструменты создания концептуальных форм.
- 9.Как изменить положение точки, ребра, грани?
- 10.Как создать элемент вращения?
- 11.Как создать элемент перехода?
- 12.Как создать элемент сдвига?
- 13.Как создать элемент сдвига с переходом?

## **Раздел 5. Блоки кода и Design Script**

### *Устный опрос*

- 1.Как смоделировать крышу на основе формы?
- 2.Как смоделировать стены на основе формы?
- 3.Как смоделировать перекрытие по формообразующим?
- 4.Способы задания топоповерхности.
- 5.Как создать элементы на топоповерхности?
- 6.Разделение топоповерхности.
- 7.Добавление элементов ландшафта.
- 8.Создание спецификации.
- 9.Задание фильтра для элементов.
- 10.Добавление полей в спецификацию.
- 11.Совместная работа в модели.
- 12.Добавление связанных элементов модели для совместной работы.
- 13.Как создать металлические колонны?
14. Как создать инженерные сети?

## **Тестовые вопросы**

- 1.Что является ключевым свойством информационной модели? - Б  
 А) Трёхмерное моделирование всех объектов модели  
 Б) Информационное наполнение модели и её объектов В) Все вышеперечисленное  
 Г) Ничто из вышеперечисленного
- 2.В каком документе можно найти примеры уровней проработки элементов ИМ? - А  
 А) СП 333.1325800.2017  
 Б) СП 331.1325800.2017  
 В) СП 328.1325800.2017
- 3.На какие основные группы данных разделяется вся информация в ИМ? – А  
 А) Геометрические и атрибутивные  
 Б) Форма, положение в пространстве и характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов  
 В) Графические, атрибутивные и функциональные  
 Г) Невозможно сгруппировать все данные в какие бы то ни было группы
- 4.Какие основные виды характеристик бывают в ИМ? - Г  
 А) Числовые, символьные, логические, ресурс  
 Б) Атрибутивные, геометрические, ресурс  
 В) Символьно-числовые, логические, размерность Г) Числовые и символьные
- 5.Я создал в ИМ на 1 этаже железобетонную колонну из бетона класса В25, сечением 400х400 мм, высотой 3 метра с точным позиционированием её в пространстве. В модели

вычислен её объем и присвоена текстура материала. К какому уровню LOD вероятнее всего относится данный компонент? - В

А) LOD100 Б) LOD200 В) LOD300 Г) LOD400 Д) LOD500

6. Выберите основные проблемы при использовании BIM технологии – Г, Д, Е

А) Этапы жизненного цикла изолированы друг от друга

Б) Внесенные изменения не отображаются в спецификациях

В) Требуется нормоконтроль для проверки соответствия ГОСТ по оформлению

Г) Условные обозначения по ГОСТ и искажение масштаба требует дополнительных усилий

Д) Измерение результата труда в листах не говорит о фактической трудоёмкости процесса создания информационной модели

Е) Требуется глубокое знание ПО

7. Какой из трех способов организации взаимодействия участников BIM проектирования потенциально даёт наименьшую потерю информации при передаче? - А

А) Непосредственная интеграция (1 подход)

Б) Взаимодействие через API (2 подход)

В) Передача через ifc формат (3 подход)

8. Выберите программы с помощью которых можно создать информационные модели зданий

А) Revit Б) AllPlan

В) SketchUp Г) Renga

Д) Tekla

Е) нет правильных ответов

9. Какие способы организации передачи данных используют программы для расчетов? – А, Б, В

А) Непосредственная интеграция (1 подход)

Б) Взаимодействие через API (2 подход)

В) Передача через ifc формат (3 подход)

Г) Ни один из вышеперечисленных подходов не используется

10. Какие программные продукты используются для поиска пересечений объектов на строительном объекте на этапе строительства? – А, Б, В

А) Navisworks Б) Solibri

В) Bentley navigator Г) Oracle

Д) Revit

11. Для чего в первую очередь используется программа Ревит? – А

А) Создание информационной модели

Б) Анализ модели на динамические воздействия

В) Построение графиков выполнения строительных работ и движения материалов

12. Укажите, что из нижеперечисленного является этапами жизненного цикла здания – А, Б, Е, З, Л

А) Концепция Б) Проект

В) Рабочая документация Г) Строительные расчеты

Д) Изготовление строительных материалов Е) Строительство

Ж) Плановый ремонт З) Реконструкция

И) Усиление фундаментов К) Выселение

Л) Демонтаж

13. Если  $C=A*B$ , где только А имеет размерность, то размерность С как правило будет... - В

А) произвольной, и зависеть от выбора пользователя Б) отсутствовать

В) такой же как у А верно Г) такой же как у В

Д) определяться как произведение размерностей А и В

14. В каком документе описывается как именно создавать элементы конструктивной схемы в информационной модели, чтобы удовлетворить требования заказчика? – В

А) LOD Б) BIM В) BEP Г) EIR

Д) Ничто из вышеперечисленного

15. Существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его

геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов это: - А

А) атрибутивные данные Б) геометрические данные В) ресурсные данные  
Г) определяющие параметры

16.Если стена имеет параметр материала «кирпич», то какой материал согласно принципу наследования будут иметь по умолчанию швы между кирпичами? – А

А) кирпич Б) цемент  
В) не будут иметь материала

17.Я создал кирпичную стену толщиной 520 мм, высотой 3 метра с точным позиционированием её в пространстве. К какому уровню LOD вероятнее всего относится данный компонент? – Б

А) LOD100 Б) LOD200 В) LOD300 Г) LOD400 Д) LOD500

18.На какой панели находится инструмент копирования? - А

А) Изменить  
Б) Аннотации В) Архитектура Г) Вид

19.Выберите верное утверждение: - А

А) Файл проекта Ревит 2018 можно открыть в Ревит 2020 Б) Файл проекта Ревит 2019 можно открыть в Ревит 2018 В) .rte это формат для семейств Ревит

20.Какие кнопки нужно зажать чтобы осуществлять вращение модели? – А, Д

А) Shift Б) ctrl  
В) Левая кнопка мыши Г) Правая кнопка мыши  
Д) Средняя кнопка мыши (колёсико) Е) Ничто из вышеперечисленного

21.Что нужно сделать для отмены команды? – А, Б

А) Клавиша Escape  
Б) Команда изменить В) Клавиша Enter  
Г) Сочетание клавиш ctrl+tab  
Д) Красный крестик на панели изменить

22.Как нужно убрать объект с плана так, чтобы не убрать его и с разреза? - Б

А) Удалить его  
Б) Скрыть его на виде  
В) Изолировать его на виде

23.Верно ли утверждение – категория элемента, это его типоразмер в семействе? - Б

А) Да  
Б) Нет

24.В каком масштабе строятся объекты модели? - А

А) 1:1  
Б) 1:100  
В) Любой масштаб, который требуется

25.Последовательное нажатие каких клавиш вызовет команду перенести? - А

А) М + V  
Б) П + Р В) М + О  
Г) Нет комбинации, которая вызовет команду перенести

26.Если я хочу скопировать один объект много раз подряд, мне нужно... - В

А) Каждый раз вызвать команду копирования  
Б) Зажать клавишу shift при копировании  
В) Поставить галочку «несколько» на дополнительной панели под основной лентой инструментов

Г) Снять галочку «несколько» на дополнительной панели под основной лентой инструментов

27.На какой вкладке находятся инструмент «обрезать/удлинить до угла»? - А

А) Изменить  
Б) Аннотации В) Архитектура Г) Вид

28.На какой вкладке находятся инструменты управления панелями и вкладками? - Г

- А) Изменить  
Б) Аннотации В) Архитектура Г) Вид
29. На какой вкладке находятся инструмент «поворот»? - А А) Изменить  
Б) Аннотации В) Архитектура Г) Вид
30. Где располагается инструмент изменения масштаба? - Б  
А) Вкладка «изменить»  
Б) Панель визуализации под рабочей областью В) Вкладка «вид»  
Г) Панель навигации
31. Верно ли утверждение, что план и разрез это своего рода срезы с трехмерной модели в заданном месте? – А  
А) Да  
Б) Нет  
В) Невозможно ответить – вопрос поставлен не точно
32. Можно ли отключать панель навигации? - Г  
А) Нет, это «сломает» файл  
Б) Нет, его не получится отключить  
В) Да, но его нельзя будет включить заново Г) Да, его можно включить заново
33. Если я хочу скопировать один объект много раз подряд, мне нужно - В  
А) Каждый раз вызвать команду копирования  
Б) Зажать клавишу shift при копировании  
В) Поставить галочку «несколько» на дополнительной панели под основной лентой инструментов  
Г) Снять галочку «несколько» на дополнительной панели под основной лентой инструментов
34. В каком масштабе оформляются чертежи? - В  
А) 1:1  
Б) 1:100  
В) Любой масштаб, который требуется

### **Темы докладов**

1. Концепция BIM-проектирования: история, преимущества, сложности внедрения.
2. BIM технологии в строительстве.
3. BIM технологии в инженерных системах.
4. Роль BIM-технологий в организации и технологии строительства.
5. Международный опыт использования BIM технологии в строительстве.

### **Вопросы и задания, выносимые на зачет**

1. Основные понятия, цели и задачи BIM технологий.
2. Жизненный цикл зданий и сооружений, и роль BIM технологий в обмене информации на всех этапах жизненного цикла.
3. Стандарты BIM.
4. Организация взаимодействия с использованием BIM технологий.
5. Особенности информационного моделирования зданий с использованием архитектурных и конструктивных элементов в Autodesk Revit.
6. Основные возможности Autodesk Revit, интерфейс, меню.
7. Библиотеки (семейства) объектов.
8. Особенности работы с контурами.
9. Формообразующие элементы.
10. Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: создание семейств.
11. Работа с параметрами.
12. Использование ФОП.

13. Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: работа с металлоконструкциями.
14. Использование библиотек объектов.
15. Конструктивная проработка модели BIM.
16. Указание данных для конструктивных расчетов.
17. Формирование конструктивных элементов.
18. Разработка армирования железобетонных конструкций. MEP – составляющая BIM.
19. Основные компоненты BIM и наиболее распространённые программные комплексы для работы с BIM.
20. Знакомство с наиболее распространёнными программными комплексами для работы с BIM (Autodesk Revit, пакет Lira-САПР).
21. Основные режимы работы: режим 3D, отображение планов, разрезов, фасадов, узлов, спецификаций.
22. Сохранение и передача данных в другие системы.
23. Параметрические объекты для создания типовых элементов зданий и сооружений. («Окно», «Колонна», «Балка», «Перекрытие», «Крыша», «Дверь», «Окно» и т.д.).
24. Моделирование прилегающей территории.
25. Создание топо-объектов.
26. Добавление атрибутивной информации – свойства семейств объектов.
27. Ведомости и спецификации.
28. Получение информации из модели.
29. Информационное моделирование в ПК Autodesk Revit: создание ведомости/спецификации.
30. Создание ведомости материалов.
31. Размещение инженерного оборудования и прокладка сетей в здании.
32. Определение пересечений элементов и устранение коллизий.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п                                                                                                                             | Тип задания            | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Правильный ответ                                         | Время выполнения (в минутах) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения</b> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                              |
| 1                                                                                                                                 | Задание открытого типа | Период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения, этот период называется                                                                              | жизненный цикл здания или сооружения                     | 2                            |
| 2                                                                                                                                 |                        | ..... - это совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства. | информационная модель объекта капитального строительства | 2                            |

|   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |   |
|---|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| 3 | Задание закрытого типа | Для чего в первую очередь используется программа Ревит? –<br>А) Создание информационной модели<br>Б) Анализ модели на динамические воздействия<br>В) Построение графиков выполнения строительных работ и движения материалов                                                                                       | А             | 2 |
| 4 |                        | Укажите, что из нижеперечисленного является этапами жизненного цикла здания<br>А) Концепция Б) Проект<br>В) Рабочая документация Г) Строительные расчеты<br>Д) Изготовление строительных материалов Е) Строительство<br>Ж) Плановый ремонт З) Реконструкция<br>И) Усиление фундаментов К) Выселение<br>Л) Демонтаж | А, Б, Е, З, Л | 2 |
| 5 |                        | В каком масштабе строятся объекты модели?<br>А) 1:1<br>Б) 1:100<br>В) Любой масштаб, который требуется                                                                                                                                                                                                             | А             | 2 |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине**

| №<br>п/п      | Контролируемые<br>мероприятия           | Количество<br>мероприятий<br>/ баллы | Максимальное<br>количество<br>баллов | Срок<br>представлен<br>ия |
|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Основной блок |                                         |                                      |                                      |                           |
| 1.            | Ответ на занятия при фронтальном опросе | 5/1                                  | 5                                    | По<br>расписанию          |
| 2.            | Выполнение практического задания        | 10/2                                 | 20                                   |                           |
| 3.            | Расчетно-графическая работа             | 1                                    | 65                                   |                           |
| Всего         |                                         |                                      | 90                                   |                           |
| Блок бонусов  |                                         |                                      |                                      |                           |
| 4.            | Посещение занятий                       | 15/0,2                               | 3                                    | По<br>расписанию          |
| 5.            | Своевременное выполнение всех заданий   | -                                    | 7                                    |                           |
| Всего         |                                         |                                      | 10                                   | -                         |
| ИТОГО         |                                         |                                      | 100                                  | -                         |

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель                          | Балл |
|-------------------------------------|------|
| <i>Опоздание на занятие</i>         | -5   |
| <i>Нарушение учебной дисциплины</i> | -10  |
| <i>Неготовность к занятию</i>       | -10  |

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                | Зачтено    |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |            |
| 75–84        |                            |            |
| 70–74        |                            |            |
| 65–69        |                            |            |
| 60–64        | 3 (удовлетворительно)      |            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1.Шестакова Е.Б. Цифровые технологии в строительстве : учебное пособие / Шестакова Е.Б. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-4497-1517-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117866.html> (дата обращения: 17.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2.Талапов, В. В. Основы BIM : введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов. - 5-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 394 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". - ISBN 978-5-89818-340-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183400.html>. - Режим доступа : по подписке.

### **8.2. Дополнительная литература:**

3.Устойчивое развитие. Энерго- и ресурсосбережение. BIM-технологии в строительной отрасли : монография / С. Г. Шеина, И. Ю. Зильберова, А. А. Федоровская [и др.] ; под редакцией С. Г. Шеиной. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. — 166 с. — ISBN 978-5-7890-2168-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144961.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **8.3.Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- аудитория с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие доски, персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

