

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

\_\_\_\_\_Д.В. Кузнецов  
(подпись)

29.06.2023

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений  
в среде BIM**

Направление подготовки (специальность): **08.04.01 Строительство**

Направленность: **магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Строительные конструкции (СК);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144 час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

\_\_\_\_\_ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

\_\_\_\_\_ Ассистент Д.М. Валитов

Рецензент

\_\_\_\_\_ Профессор, канд. техн. наук А.А. Семенов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой  
Строительные конструкции (СК)\_\_\_\_\_..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК\_\_\_\_\_..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Геотехнические изыскания;Инновационные технологии и оборудование инженерных систем;Инновационные технологии при строительстве и реконструкции зданий и сооружений;Интеграция инженерных систем в процессы технической подготовки строительства и реконструкции объектов;Обеспечение жизненного цикла инженерных систем населенных пунктов и промышленных предприятий;Пространственное планирование территорий;Пространственный анализ территорий;Расчет зданий и сооружений с учетом податливости основания;Современные программные комплексы для создания информационных моделей в строительстве;Теория и современные технологии менеджмента;Теория проектирования и применения энергосберегающих технологий в жилых и гражданских зданиях;Теория расчета и проектирования фундаментов, подпорных стен и ограждений котлованов;Технологии BIM при проектировании зданий и сооружений;Управление жизненным циклом объекта строительства

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

### Форма обучения: очная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 3                                                  | 4                             | 144   | 40              | 104 | диф.зачет;                              |
| ИТОГО:                                             | 4                             | 144   | 40              | 104 |                                         |

### Форма обучения: заочная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 4                                                  | 4                             | 144   | 18              | 126 | диф.зачет;                              |
| ИТОГО:                                             | 4                             | 144   | 18              | 126 |                                         |

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| № пп. | Формируемые компетенции                                                                                             | Шифр/индекс компетенции |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Способность разрабатывать эффективные решения в проектной и производственной деятельности по направлению подготовки | ПК-1-АСИ-23-3           |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                  | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                             |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1-АСИ-23      | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией<br>ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС | З(ПК-1-АСИ-23)           | Знать:<br>Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций               |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                    | У(ПК-1-АСИ-23)           | Уметь:<br>Использовать ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций          |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                    | В(ПК-1-АСИ-23)           | Владеть:<br>ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций зданий и сооружений |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы                                                      | Всего и по семестрам, часы | 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                   | <b>40</b>                  |   |   | 40 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                          | <b>14</b>                  |   |   | 14 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                             | <b>0</b>                   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                               | <b>24</b>                  |   |   | 24 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                               | <b>0</b>                   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                | <b>0</b>                   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсо- | <b>0</b>                   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |            |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| вой работы и др. работ (при наличии))                                                                           |            |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>2</b>   |  |  | 2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>104</b> |  |  | 104 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>39</b>  |  |  | 39  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>48</b>  |  |  | 48  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>10</b>  |  |  | 10  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>7</b>   |  |  | 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>   |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>144</b> |  |  | 144 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Форма обучения: заочная

| Вид учебной работы                                                                                          | Всего и по семестрам, часы | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                       | <b>18</b>                  |   |   |   | 18 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                              | <b>6</b>                   |   |   |   | 6  |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                 | <b>0</b>                   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                   | <b>10</b>                  |   |   |   | 10 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                   | <b>0</b>                   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                    | <b>0</b>                   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии)) | <b>0</b>                   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |     |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | 2   |  |  |  | 2   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | 126 |  |  |  | 126 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 42  |  |  |  | 42  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 67  |  |  |  | 67  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 10  |  |  |  | 10  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 7   |  |  |  | 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| освоение on-line курса                                                                                          | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | 0   |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ                                                                                             | 144 |  |  |  | 144 |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

| (раздела)Номер темы | Название темы (раздела)                                                 | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |       | Шифр результата обучения                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|-------|----------------------------------------------------|
|                     |                                                                         |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего |                                                    |
| 1                   | Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | 3       | 6                  | 2  |    | 47  | 55    | З(ПК-1-АСИ-23)<br>У(ПК-1-АСИ-23)<br>В(ПК-1-АСИ-23) |
| 2                   | Проек-                                                                  | 3       | 8                  | 22 |    | 57  | 87    | З(ПК-1-                                            |

| Номер<br>темы | Назва-<br>ние                                                                               | Семес-<br>тр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>ре-                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|----|----|-----|------------|-----------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                             |              | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                                                 |
|               | тирова-<br>ние зда-<br>ний и<br>соору-<br>жений с<br>исполь-<br>зовани-<br>ем Вим<br>модели |              |                    |    |    |     |            | АСИ-<br>23)<br>У(ПК-1-<br>АСИ-<br>23)<br>В(ПК-1-<br>АСИ-<br>23) |
|               | ИТОГО:                                                                                      |              | 14                 | 24 |    | 104 | <b>142</b> |                                                                 |

### Форма обучения: заочная

| (раздела)Номер темы | Назва-<br>ние<br>темы<br>(разде-<br>ла)                                                                            | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>ре-<br>зульта-<br>та обу-<br>чения                                 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                    |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                                                            |
| 1                   | Основы<br>ВІМ.<br>Введе-<br>ние в<br>инфор-<br>маци-<br>онное<br>модели-<br>рование<br>зданий и<br>соору-<br>жений | 4       | 2                  | 1  |    | 50  | <b>53</b>  | З(ПК-1-<br>АСИ-<br>23)<br>У(ПК-1-<br>АСИ-<br>23)<br>В(ПК-1-<br>АСИ-<br>23) |
| 2                   | Проек-<br>тирова-<br>ние зда-<br>ний и<br>соору-<br>жений с<br>исполь-<br>зовани-<br>ем Вим<br>модели              | 4       | 4                  | 9  |    | 76  | <b>89</b>  | З(ПК-1-<br>АСИ-<br>23)<br>У(ПК-1-<br>АСИ-<br>23)<br>В(ПК-1-<br>АСИ-<br>23) |
|                     | ИТОГО:                                                                                                             |         | 6                  | 10 |    | 126 | <b>142</b> |                                                                            |

### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела                                                                          | Название<br>темы                                                            | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|       |                                                                                        |                                                                             | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1     | 1-Основы ВІМ. Введе-<br>ние в информаци-<br>онное моделирова-<br>ние зданий и сооруже- | <b>Основное опре-<br/>деление инфор-<br/>мационного мо-<br/>делирования</b> | 3                     |                  | 1       |

|   |                                                                           |                                                                                                       |    |  |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|
|   | жений                                                                     | <b>зданий и сооружений</b><br>Основное определение информационного моделирования зданий и сооружений  |    |  |   |
| 2 | 1-Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | <b>Перспективы развития bim-технологий</b><br>Перспективы развития bim-технологий                     | 3  |  | 1 |
| 1 | 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели          | <b>Этапы проектирования</b><br>Этапы проектирования                                                   | 2  |  | 1 |
| 2 | 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели          | <b>Связь между расчетными и физическими моделями</b><br>Связь между расчетными и физическими моделями | 2  |  | 1 |
| 3 | 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели          | <b>Документация в BIM</b><br>Документация в BIM                                                       | 4  |  | 2 |
|   | -                                                                         | <b>ИТОГО:</b>                                                                                         | 14 |  | 6 |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                                                             | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                                      | Трудоемкость, часы |              |         |
|---------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                           |      |                                                                                                                                 | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | 1    | <b>Autodesk Advance Steel. Структура и возможности программы.</b><br>Autodesk Advance Steel. Структура и возможности программы. | 2                  |              | 1       |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели          | 1    | <b>Построение расчетной модели стального каркаса</b><br>Построение расчетной модели стального                                   | 6                  |              | 2       |

|                                                                  |   |                                                                                                                                   |    |  |    |
|------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|
|                                                                  |   | каркаса                                                                                                                           |    |  |    |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели | 2 | <b>Экспорт расчетной модели в среду Advance Steel</b><br>Экспорт расчетной модели в среду Advance Steel                           | 4  |  | 2  |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели | 3 | <b>Моделирование узлов примыкания основных несущих конструкций</b><br>Моделирование узлов примыкания основных несущих конструкций | 6  |  | 2  |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели | 4 | <b>Оформление документации</b><br>Оформление документации                                                                         | 6  |  | 3  |
| -                                                                |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                     | 24 |  | 10 |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                                             | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                           |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 7                  |              | 7       |
| 1-Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 40                 |              | 43      |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели          | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 10                 |              | 10      |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели          | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 8                  |              | 24      |
| 2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели          | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патент-         | 39                 |              | 42      |

|   |                                                                   |     |  |     |
|---|-------------------------------------------------------------------|-----|--|-----|
|   | ных исследова-<br>ний, аналитиче-<br>ских исследова-<br>ний и т.п |     |  |     |
| - | ИТОГО:                                                            | 104 |  | 126 |

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 1. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений

Информационное моделирование, как инструмент управления жизненным циклом строительного объекта

#### Раздел 2. Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели

Создание ViM модели

### 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

#### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины        | Ссылки на официальные сайты                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ZNANIUM электронно-библиотечная система                                                                                           | <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>     |
| Википедия - свободная энциклопедия, содержащая термины, определения и некоторые интересные факты на русском и иностранных языках. | <a href="http://www.wikipedia.org">http://www.wikipedia.org</a> |
| Журнал "CADMaster"                                                                                                                | <a href="http://www.cadmaster.ru">http://www.cadmaster.ru</a>   |
| Информационный сайт библиотеки ФГБОУ ВО "УГНТУ" - электронный каталог                                                             | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>     |
| ИСС "Техэкс-перт/Кодекс"                                                                                                          | <a href="http://172.16.7.180:81">http://172.16.7.180:81</a>     |
| Официальный Интернет сайт разработчиков программного комплекса ScadOffice                                                         | <a href="http://www.scadgroup.com">http://www.scadgroup.com</a> |

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| №<br>пп. | Номер помеще-<br>ния | Оснащенность помещения<br>(перечень основного оборудо-<br>вания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование поме-<br>щения                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 5-210                | Блок системный P5 с клавиатурой, мышью(1);Коммутатор BaseLine Switch(1);Коммутатор D-Link DES-3026(1);Коммутатор D-Link<DES-1100-24>24-port Switch(1);Коммутатор D-Link<DGS-1100-24\ME\B1A>24-port 10\100\1000(2);Коммутатор на 8 портов D-Link(1);Коммутатор настраив.D-Link<DGS-1100-16>(2);Коммутатор сетевой 16 портов(2);Коммутатор управляемый D-Link DES-3828(1);Компьютер ASUS P5LD2(1);Компьютер Intel Core 2 Quad Q8300(2);Компьютер Кламас (сист блок G4620, монитор LG22MP, клавиатура, мышь, сет.фильтр)(1);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);МФУ Kyocera FS-1124MFP(1);Медиаконвертер D-Link DMC-700SC(6);Монитор Beng 21,5"(3);Монитор 19 " ЖК Samsung B194OWKAB(1);Монитор 24" ЖК Beng(3);Монитор 24"ЖК Beng(1);Монитор Beng 21,5"(1);Монитор Samsung 19" TFT(1);Монитор Samsung 17"(1);Монитор Samsung 19"(1);Осциллограф 2х лучевой C1-166(1);Принтер Laser Jet 1022(2);Принтер hp Laser Jet 1320(1);Свитч сетевой(1);Сетевое хранилище данных (DS216j) Synology Disk Station 2x3.5"HDD Sata(1);Сетевой концентратор D-Link DGS-1100-08 / A1A Управляемый коммутатор(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок P5(1);Стремянка алюминиевая Krause Stabilo 8 ступеней(1);Шкаф(ы) для хранения | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |
| 2        | 5-211                | Громкоговоритель потолочный RCS RC-120C(8);Компьютер Pentium 4(1);Компьютер Кламас (сист блок G4620, монитор LG22MP, клавиатура, мышь, сет.фильтр)(2);Компьютер P4(1);Микрофон JTS CX-504 конденсаторный(1);Микшерный пульт Behringer Xenyx 1204USB-EUмалозум.(1);Проектор LCD Mitsubishi XL5980U(1);Радиосистема однаканальная JTS US-8001D\PT-850B(1);Системный блок Core j 5-2400(1);Системный блок Core jj5-2400(1);Системный блок Core j 5-2400(2);Системный блок Core j 5-2400(2);Системный блок Core i 5-2400(1);Системный блок Core j 5-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины**

| №<br>пп. | Наименование ПО  | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ANSYS Academic   | Дата выдачи лицензии 30.12.2016                                                                      |
| 2        | AutoCad          | Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk                          |
| 3        | BK SCAD Office   | Дата выдачи лицензии 01.01.2014, Поставщик: ООО НПФ "СКАД СОФТ"                                      |
| 4        | Microsoft Office | Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"                                   |
| 5        | Консультант-плюс | Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"                             |

**8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51486)(51486)Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIMНаправление подготовки (специальность): 08.04.01 СтроительствоНаправленность: магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

| Тип                 | Назначение учебных изданий              | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного | Кoeffициент |
|---------------------|-----------------------------------------|---------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                     |                                         | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                               |             |
| 1                   | 2                                       | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7           | 8                             | 9           |
| Основная литература | Для выполнения СРО;Для изучения теории; | 3       |              | 4       | Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD OFFICE : учебное пособие / А. А. Семенов, А. И. Габитов, И. А. Порываев, М. Н. Сафиуллин ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 352 с. - Текст : непосредственный. | 105         | -                             | 0.25        |

|                                                                          |                                          |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |   |      |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|------|
| Дополнительная литература                                                | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 3 |  | 4 | Габитов, А. И. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование с использованием программного комплекса SCAD : учебное пособие / А. И. Габитов, А. А. Семенов ; УГНТУ. каф. СК. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 312 с. - Текст : непосредственный. | 105 | - | 0.25 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                          |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |   |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

\_\_\_\_\_ Ассистент Д.М. Валитов

Год приема 2023 г.

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51486)(51486)Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

| Назначение учебных изданий | Семестр |              |         | Библиографическое описание | Кол-во экз. |             | Адрес нахождения электронного | Коэффициент |
|----------------------------|---------|--------------|---------|----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                            | очная   | очно-заочная | заочная |                            | Всего       | в том числе |                               |             |
| 1                          | 2       | 3            | 4       | 5                          | 6           | 7           | 8                             | 9           |

|                                                                            |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                             |      |
|----------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------|------|
| Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;                   | 3 |  | 4 | Вводный курс по основам технологии информационного моделирования (ТИМ) зданий и сооружений с использованием программных комплексов : учебно-методические указания по выполнению расчетно-графических и лабораторных работ по дисциплине "Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM" для магистрантов направления 08.04.01 "Строительство". Ч. 3. Формирование чертежей и выпуск проектной документации на основе трехмерной информационной модели здания / УГНТУ, каф. СК ; сост.: И. А. Порываев [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 5,03 Мб. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Poryvaev17603.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Poryvaev17603.pdf</a> . - Текст : электронный. | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                             |      |

Составил:

\_\_\_\_\_

Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

—

\_\_\_\_\_

Ассистент Д.М. Валитов

—

Год приема 2023 г.

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

\_\_\_\_\_ Д.В. Кузнецов

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

|           |                                          |
|-----------|------------------------------------------|
| _____     | Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев   |
| —         |                                          |
| _____     | Ассистент Д.М. Валитов                   |
| —         |                                          |
| Рецензент |                                          |
| _____     | Профессор, канд. техн. наук А.А. Семенов |
| —         |                                          |

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой Строительные конструкции (СК);\_\_\_\_\_..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК\_\_\_\_\_..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                     | Индикатор достижения компетенций                                                                                                                         | Показатели достижения результатов освоения компетенций                  | Вид оценочного средства                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1     | Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений | В(ПК-1-АСИ-23)           | Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Владеет основными стандартами обмена данными информационной модели      | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|       |                                                                         |                          |                                                                        | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС                                                                                   | Владеет базовыми инструментами координации данных информационной модели | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|       |                                                                         | З(ПК-1-АСИ-23)           |                                                                        | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Знает основные стандарты обмена данными информационной модели           | Письменный и устный опрос                                |
|       |                                                                         |                          |                                                                        | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели                                                                                       | Знает основные термины и определения связанные междисципли-             | Письменный и устный                                      |

|   |                                                                |                |  |                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|   |                                                                | У(ПК-1-АСИ-23) |  | модели ОКС                                                                                                                                               | нарной координацией данных информационной модели                                    | опрос                                                    |
|   |                                                                |                |  | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Умеет применять основные стандарты обмена данными информационной модели             | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|   |                                                                |                |  | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС                                                                                   | Умеет работать в области междисциплинарной координации данных информационной модели | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
| 7 | Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели | В(ПК-1-АСИ-23) |  | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Владеет основными стандартами обмена данными информационной модели                  | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|   |                                                                |                |  | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС                                                                                   | Владеет базовыми инструментами координации данных информационной модели             | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-                   |

|  |  |                |  |                                                                                                                                                          |                                                                                                            |                                                          |
|--|--|----------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |  |                |  |                                                                                                                                                          |                                                                                                            | графическая работа                                       |
|  |  | З(ПК-1-АСИ-23) |  | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Знает основные стандарты обмена данными информационной модели                                              | Письменный и устный опрос                                |
|  |  |                |  | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС                                                                                   | Знает основные термины и определения связанные междисциплинарной координацией данных информационной модели | Письменный и устный опрос                                |
|  |  | У(ПК-1-АСИ-23) |  | ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией | Умеет применять основные стандарты обмена данными информационной модели                                    | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|  |  |                |  | ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС                                                                                   | Умеет работать в области междисциплинарной координации данных информационной модели                        | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|  |  |                |  |                                                                                                                                                          |                                                                                                            |                                                          |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Представление оценочного средства в фонде                                                                                                                                                | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1   | Письменный и устный опрос | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | <p>оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: три задания билета имеют правильные ответы в полном объеме; минимум три задания билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме и ответ на одно задание правильный, но имеет неполное освещение (70-90%).</p> <p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях и умениях обучающегося: минимум два задания билета имеют правильные ответы в полном объеме; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, три задания имеют правильные ответы, но освещены в объеме не менее 80%; минимум одно задание билета (из трёх) имеет правильные ответы в полном объеме, два задания имеют правильный ответ, но освещены в объеме не менее 70%, ответ на одно задание имеет ход рассуждений правильный, но конечный результат неверный;</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме более 60%; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильный ответ в полном объеме, два задания - ход рассуждений правильный, но освещены в объеме не менее 60%; минимум одно задание билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, одно задание имеет ход рассуждений правильный, но освещено в объеме не менее 60%;</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме менее 60%; два задания билета (из трёх) не имеют правильного ответа; только одно задание билета (из трёх) имеет правильный ответ в объеме более 60%, на два задания</p> |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           | <p>билета – ответы неправильные или ответы на задания не начаты.</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме более 60%; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильный ответ в полном объеме, два задания - ход рассуждений правильный, но освещены в объеме не менее 60%; минимум одно задание билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, одно задание имеет ход рассуждений правильный, но освещено в объеме не менее 60%;</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме менее 60%; два задания билета (из трёх) не имеют правильного ответа; только одно задание билета (из трёх) имеет правильный ответ в объеме более 60%, на два задания билета – ответы неправильные или ответы на задания не начаты.</p>                                                                        |
| 2 | Расчетно-графическая работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы | Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы. | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме без значимых ошибок, оформлена в соответствии с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на все вопросы</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена в соответствии с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 70 % вопросов</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 50 % вопросов</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена не в полном объеме, со значительными ошибками, оформлена с большим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на менее 50 % вопросов</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 50 % вопросов</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена не в полном объеме, со значительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на менее 50 % вопросов</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ВИДЕ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕСУЩИХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СРЕДЕ BIM»

1. Понятие о технологии BIM;
2. Мировой опыт использования BIM;
3. Российский опыт внедрения BIM;
4. Программные продукты, реализующие BIM;
5. Подход OpenBIM. Преимущества и проблемы реализации;
6. Стандартизация BIM;
7. Общие проблемы моделирования реальной конструкции;
8. Использование метода конечных элементов для прочностного анализа конструкций;
9. Классификация программных комплексов для расчета строительных конструкций;
10. Основные модули вычислительного комплекса SCAD;
11. Основы технологии работы в SCAD. Параметры настройки работы в программе SCAD (настройка графической среды, каталогов металлопроката и т.д.);
12. Общие принципы создания модели в препроцессоре ФОРУМ;
13. Порядок создания нового проекта в SCAD;
14. Общие сведения о ПК ЛИРА-САПР;
15. Общие принципы формирования расчетной модели МКЭ;
16. Неопределенность расчетной модели;
17. Геометрическая модель объекта расчета;
18. Модель материала в современных расчетных комплексах;
19. Модель воздействия в современных программных комплексах;
20. Модель взаимодействия при построении расчетной схемы;
21. Конструктивная система, конструктивная схема, расчетная модель;
22. Моделирование нагрузок и воздействий в современных программных комплексах;
23. Возможности использования нескольких программных комплексов для расчетного обоснования конструкций;
24. Проблема импорта/экспорта данных между различными программными комплексами;
25. Формы получения информации из модели;
26. Программные продукты для разработки рабочих чертежей;
27. Программные комплексы в научных исследованиях в области строительства;
28. Основы технологии работы в Advance Steel (Среда AutoCAD, интерфейс, построение и редактирование профилей и пластин) ;
29. Построение сварных и болтовых соединений в Advance Steel ;
30. Подготовка модели и нумерация в Advance Steel ;
31. Получение документации КМ и КМД в Advance Steel ;
32. Работа со спецификациями в Advance Steel .

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №1

по дисциплине " Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM "

1. Понятие о технологии BIM;
2. Порядок создания нового проекта в SCAD;
3. Программные продукты для разработки рабочих чертежей;

#### Экзаменационный билет №5

по дисциплине " Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM "

1. Российский опыт внедрения BIM;
2. Общие принципы формирования расчетной модели МКЭ;
3. Основы технологии работы в Advance Steel (Среда AutoCAD, интерфейс, построение и редактирование профилей и пластин).

#### Примеры ответов на вопросы

##### 1. Понятие о технологии BIM

BIM означает Building Information Model — информационная модель здания. В ней данные об объекте строительства представляют собой структурированную виртуальную модель с параметрами, скоординированными между собой и имеющими конкретную геометрическую привязку.

В такую модель легко вносить изменения и обновления и быстро извлекать из нее требуемую информацию об объекте. Таким образом, если спроектированная в САПР конструкция будет иметь только визуальную составляющую, то программа BIM-проектирования может предоставить 3D-модель, но, в отличие от 3D-модели из AutoCAD, насыщенную информацией о материалах изготовления, их физических свойствах и т. д.

Применение информационного моделирования зданий не только облегчает и ускоряет процесс проектирования. Цифровая модель может использоваться для управления на протяжении всего жизненного цикла здания.

Такие широкие возможности делают информационное моделирование принципиально новым инструментом, который полезен и архитекторам с проектировщиками и строителями, но также и собственникам зданий, управляющим компаниям, сервисным службам.

Информационная модель здания (BIM) – это:

хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу,

- имеющая геометрическую привязку,
- пригодная к компьютерному использованию,
- допускающая необходимые обновления,
- числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте.

Эта информация в первую очередь предназначена и может использоваться для:

- принятия конкретных проектных решений,
- создания высококачественной проектной документации,
- предсказания эксплуатационных качеств объекта,
- составления смет и строительных планов,
- заказа и изготовления материалов и оборудования,
- управления возведением здания,
- управления эксплуатацией самого здания и средств его технического оснащения в течение всего жизненного цикла объекта,
- управления зданием как объектом экономической (коммерческой) деятельности,
- проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания,
- сноса и утилизации здания,
- иных связанных со зданием целей.

BIM – это вся имеющая числовое описание и нужным образом организованная и управляемая информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период его эксплуатации и даже сноса.

##### 10. Основные модули вычислительного комплекса SCAD

SCAD вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных эле-

ментов.

SCAD включает развитую библиотеку конечных элементов для моделирования стержневых, пластинчатых, твердотельных и комбинированных конструкций, модули анализа устойчивости, формирования расчетных сочетаний усилий, проверки напряженного состояния элементов конструкций по различным теориям прочности, определения усилий взаимодействия фрагмента с остальной конструкцией, вычисления усилий и перемещений от комбинаций нагрузок. В состав комплекса включены программы подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций и проверки сечений элементов металлоконструкций.

Кристалл. Расчет элементов стальных конструкций. Программа предназначена для выполнения проверок элементов и соединений стальных конструкций на соответствие требованиям нормативных документов.

АРБАТ. Подбор арматуры и экспертиза элементов железобетонных конструкций.

КАМИН. Расчет каменных и армокаменных конструкций.

ДЕКОР. Расчет деревянных конструкций.

ЗАПРОС. Расчет элементов оснований и фундаментов.

ОТКОС. Анализ устойчивости откосов и склонов.

ВеСТ. Расчет нагрузок по нормам "Нагрузки и воздействия".

Монолит. Проектирование монолитных ребристых перекрытий.

КРОСС. Расчет коэффициентов постели зданий и сооружений на упругом основании.

КОНСТРУКТОР СЕЧЕНИЙ. Формирование и расчет геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов.

КОНСУЛ. Построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней.

ТОНУС. Построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории тонкостенных стержней.

СЕЗАМ. Поиск эквивалентных сечений.

КОМЕТА-2. Программа выполняет расчет и проектирование узлов стальных конструкций.

КоКон. Справочник по коэффициентам концентрации напряжений и коэффициентам интенсивности напряжений.

КУСТ. Расчетно-теоретический справочник проектировщика.

Магнум. Нормативный расчет несущих элементов конструкций из холодногнутых профилей.

#### 14. Общие сведения о ПК ЛИРА – САПР

Программа для проектирования и расчета строительных конструкций. Реализация технологии информационного моделирования зданий (BIM)

ЛИРА-САПР реализует технологию информационного моделирования зданий (BIM) и ориентирована на проектирование и расчет строительных конструкций. Реализация технологии BIM обеспечивается нативной связью с другими архитектурными, расчетными, графическими и документирующими системами (САПФИР-3D, Revit, Tekla, AutoCAD, ArchiCAD, Advance Steel, BoCAD, Allplan, STARK ES, Gmsh и др.) на основе DXF, MDB, STP, SLI, MSH, STL, OBJ, IFC и др. файлов. Развитая графическая среда пользователя с возможностью 3D-визуализации расчетной схемы на всех этапах синтеза и анализа.

Синтез расчетной схемы здания или сооружения на основе управляемой процедуры преобразования 3D и 2D архитектурных моделей, созданных в различных графических программах: САПФИР-3D, Allplan, Revit, AutoCAD и др.

Позволяет по усилиям в сечении, найденным в процессе решения задачи определить главные и эквивалентные напряжения и осуществить проверку по различным теориям прочности: наиболее главные напряжения, наиболее главные деформации, наиболее касательные напряжения, энергетическая теория Губера-Мизеса-Генки, теории Мора, Друкера-Прагера, Писаренко-Лебедева, Кулона-Мора, Боткина, Гениева.

Развитая библиотека конечных элементов позволяет создавать компьютерные модели практически любых конструкций: плоских и пространственных рам, балок стенок, изгибаемых плит, оболочек, массивных тел, а также комбинированных систем - плит и оболочек подпертых ребрами, плит на

грунтовым основании, каркасных конструкций зданий, системы "надземное строение - фундаментные конструкции - грунтовое основание" и мн. др.

Специальные конечные элементы

Проектирование железобетонных и стальных конструкций

Проверка и подбор сечений железобетонных и стальных элементов в соответствии с действующими в мире нормативами. Выполнение рабочих чертежей стадии КМ и КЖ.

Модули учета физической нелинейности на основе различных нелинейных зависимостей ?-?, обеспечивающие возможность компьютерного моделирования процесса нагружения как моно-, так и би-материальных конструкций, с прослеживанием развития трещин, проявлением деформаций ползучести и текучести, вплоть до получения картины разрушения конструкции.

Модули учета геометрической нелинейности, позволяющие рассчитывать, как конструкции изначально геометрически неизменяемые (гибкие плиты и балки, гибкие фермы и др.) так и конструкции изначально геометрически изменяемые, для расчета которых необходимо вначале определить равновесную форму под заданный вид нагрузки (отдельные канаты, вантовые фермы, вантовые покрытия, тенты, мембраны и др.).

#### Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Расчетно-графическая работа

Студенты выполняют одну расчетно-графическую работу. Задание выдается преподавателем по вариантам. Задания оформляются на листах формата А4 с титульным листом. На титульном листе указывается название темы задания, профиль подготовки, группа, фамилия и инициалы студента. Титульный лист скрепляется с листами задания степлером. Одним файлом либо прикладываются в систему дистанционного обучения, либо сдаются на бумажном носителе.

Задания, выполненные не по шифру, не зачитываются. Решение задания должно сопровождаться краткими, последовательными пояснениями; четкими схемами со всеми размерами. Получив после рецензирования задание, студент должен внести все указанные преподавателем исправления и дополнения (либо принять к сведению). Исправления следует производить на том же листе (если позволяет место) или на отдельном листе и представить исправленную работу на повторную рецензию. Нельзя стирать или заклеивать отмеченные преподавателем ошибки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-1-АСИ-23 Способность разрабатывать эффективные решения в проектной и производственной деятельности по направлению подготовки:

- ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией
- ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС

**Результат обучения**

*Знать:*

ПК-1-АСИ-23-3 Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций

*Уметь:*

ПК-1-АСИ-23-3 Использовать ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций

*Владеть:*

ПК-1-АСИ-23-3 ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций зданий и сооружений

**Краткая характеристика дисциплины**

Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений; Проектирование зданий и сооружений с использованием BIM модели;

**Трудоёмкость (з.е. / часы)**

4 з.е. (144час)

**Вид промежуточной аттестации**

диф.зачет;

Разработчик(и):

\_\_\_\_\_ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

\_\_\_\_\_ Ассистент Д.М. Валитов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_..