

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

\_\_\_\_\_  
(подпись) Д.В. Кузнецов

29.06.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(51755) Оптимизация проектирования строительных конструкций зданий и сооружений**

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

Направленность: **магистерская программа «Технологии и организация строительного производства»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

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

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

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

\_\_\_\_\_ Ахмадуллин Р.Р. канд. техн. наук, доцент

Рецензент

\_\_\_\_\_ Габитов А.И., доктор техн наук, профессор

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 АДМ\_\_\_\_\_..

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): Производство строительно-монтажных работ в особых условиях

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Научно-исследовательская практика; Технология возведения и геодезическое сопровождение строительства уникальных зданий и сооружений

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 |                                         |
| 2                                                  | 4                             | 144   | 48              | 96  | диф.зачет;                              |
| ИТОГО:                                             | 4                             | 144   | 48              | 96  |                                         |

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

| № пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                  | Шифр/<br>индекс<br>компетен-<br>ции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере промышленного и гражданского строительства | ПК-3-<br>МПП11-23-1                 |
| 2     | Способность управлять строительством и реконструкцией зданий и сооружений                                                                                                | ПК-4-<br>МПП11-23-2                 |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                        | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3-МПГ11-23    | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства | З(ПК-3-МПГ11-23)         | Знать:<br>Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации   |
|                  | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства   | У(ПК-3-МПГ11-23)         | Уметь:<br>Демонстрирует навык разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации |
|                  | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения                                                | В(ПК-3-МПГ11-23)         | Владеть:<br>Имеет навык разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации       |
| ПК-4-МПГ11-23    | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства                     | З(ПК-4-МПГ11-23)         | Знать:<br>Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений                |
|                  | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства                                                                                              | У(ПК-4-МПГ11-23)         | Уметь:<br>Демонстрирует навык управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений              |
|                  | ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства                                                                                               | В(ПК-4-МПГ11-23)         | Владеть:<br>Имеет навык управления строительством и реконструкцией 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>48</b>                  |   | 48 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                        | <b>16</b>                  |   | 16 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс           | <b>0</b>                   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |     |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | 24  |  | 24  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | 0   |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | 0   |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | 6   |  | 6   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -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)                       | 96  |  | 96  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | 30  |  | 30  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 0   |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 35  |  | 35  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 24  |  | 24  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 оптимизации проектирования               | 2       | 8                  | 10 |    | 30  | 48    | 3(ПК-3-МППГ11-23)<br>3(ПК-4-МППГ11-23)<br>У(ПК-3-МППГ11-23)<br>У(ПК-4-МППГ11-23)                                           |
| 2                   | Методы решения задач оптимизации проектирования | 2       | 8                  | 14 |    | 66  | 88    | 3(ПК-3-МППГ11-23)<br>3(ПК-4-МППГ11-23)<br>У(ПК-3-МППГ11-23)<br>У(ПК-4-МППГ11-23)<br>В(ПК-3-МППГ11-23)<br>В(ПК-4-МППГ11-23) |
| ИТОГО:              |                                                 |         | 16                 | 24 |    | 96  | 136   |                                                                                                                            |

#### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела                       | Название темы                                                                                                                     | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|       |                                     |                                                                                                                                   | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1     | 1-Основы оптимизации проектирования | <b>Проблемы оптимизации проектирования строительных конструкций.</b><br>Построение обобщенного алгоритма решения задачи оптималь- | 4                  |              |         |

|   |                                                   |                                                                                                                                                                    |    |  |  |
|---|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|   |                                                   | ного проектирования строительных конструкций.                                                                                                                      |    |  |  |
| 2 | 1-Основы оптимизации проектирования               | <b>Постановка основных задач оптимального проектирования.</b><br>Целевая функция, ограничения. Формулирование задачи оптимизации.                                  | 4  |  |  |
| 3 | 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | <b>Решение линейных задач оптимизации.</b><br>Симплекс-метод, линейные задачи оптимизации.                                                                         | 2  |  |  |
| 4 | 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | <b>Решение нелинейных задач оптимизации.</b><br>Метод наискорейшего спуска, градиентный метод, аналитические зависимости в задачах оптимизации.                    | 2  |  |  |
| 5 | 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | <b>Примеры решения задач оптимального проектирования.</b><br>Оптимальное проектирование сварного соединения, определение оптимальной геометрии вантового перехода. | 4  |  |  |
|   | -                                                 | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                      | 16 |  |  |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                       | № ПЗ | Тема практического занятия                            | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                     |      |                                                       | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Основы оптимизации проектирования | 1    | <b>Постановка задачи оптимального проектирования.</b> | 4                  |              |         |

|                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
|---------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                   |   | Численные<br>примеры задач<br>оптимизации.                                                                                                                                                                               |   |  |  |
| 1-Основы оптимизации проектирования               | 2 | <b>Решение линейных задач оптимизации проектирования (симплекс метод и метод наискорейшего спуска).</b><br>Решение линейных задач оптимизации проектирования (симплекс метод и метод наискорейшего спуска)               | 6 |  |  |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | 3 | <b>Решение нелинейных задач оптимального проектирования с одним переменным и методом наискорейшего спуска</b><br>Решение нелинейных задач оптимального проектирования с одним переменным и методом наискорейшего спуска. | 2 |  |  |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | 4 | <b>Особенности оптимизации предварительно напряженных конструкций.</b><br>Особенности оптимизации предварительно напряженных конструкций.                                                                                | 4 |  |  |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | 5 | <b>Оптимизация стержневых конструкций по критерию жесткости.</b><br>Оптимизация стержневых конструкций по критерию жесткости.                                                                                            | 4 |  |  |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | 6 | <b>Оптимизация геометрических параметров стержне-</b>                                                                                                                                                                    | 4 |  |  |

|   |  |                                                                                                                                                                                                                |    |  |  |
|---|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|   |  | <b>вых конструкций. Основы<br/>вариантного<br/>проектирова-<br/>ния.</b><br>Оптимизация<br>геометриче-<br>ских парамет-<br>ров стержне-<br>вых конструк-<br>ций. Основы<br>вариантного<br>проектирова-<br>ния. |    |  |  |
| - |  | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                  | 24 |  |  |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                     | Вид СРО                                                                                | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|                                                   |                                                                                        | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1-Основы оптимизации проектирования               | подготовка к сда-<br>че зачета, экзаме-<br>на                                          | 3                     |                  |         |
| 1-Основы оптимизации проектирования               | подготовка к ла-<br>бораторным<br>и/или практиче-<br>ским занятиям                     | 10                    |                  |         |
| 1-Основы оптимизации проектирования               | выполнение и<br>подготовка к за-<br>щите курсового<br>проекта или кур-<br>совой работы | 5                     |                  |         |
| 1-Основы оптимизации проектирования               | изучение учебно-<br>го материала, вы-<br>несенного на<br>самостоятельную<br>проработку | 12                    |                  |         |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | подготовка к сда-<br>че зачета, экзаме-<br>на                                          | 4                     |                  |         |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | подготовка к ла-<br>бораторным<br>и/или практиче-<br>ским занятиям                     | 14                    |                  |         |
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | выполнение и<br>подготовка к за-<br>щите курсового<br>проекта или кур-<br>совой работы | 25                    |                  |         |

|                                                   |                                                                        |    |  |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| 2-Методы решения задач оптимизации проектирования | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 23 |  |  |
| -                                                 | ИТОГО:                                                                 | 96 |  |  |

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 1. Основы оптимизации проектирования

Построение обобщенного алгоритма решения задачи оптимизации проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

#### Раздел 2. Методы решения задач оптимизации проектирования

Методы решения задач оптимизации проектирования

### 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                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| BIBLIOPHIKA - открытая электронная библиотека, созданная на основе оцифрованных фондов Государственной публичной исторической библиотеки России. | <a href="http://www.biblioira.ru">http://www.biblioira.ru</a>   |
| ProQwestFlow: бесплатная версия системы Flow для исследователей                                                                                  | <a href="http://flow.proquest.com">http://flow.proquest.com</a> |
| Scientbook - научная информационная сеть                                                                                                         | <a href="http://scientbook.com">http://scientbook.com</a>       |
| ZNANIUM электронно-библиотечная система                                                                                                          | <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>     |
| В помощь аспиранту и соискателю                                                                                                                  | <a href="http://www.aspirinby.org">http://www.aspirinby.org</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>   |
| Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций StructureCADOOffice                                                    | <a href="http://www.scadsoft.com">http://www.scadsoft.com</a>   |
| Информационный сайт библиотеки ФГБОУ ВО "УГНТУ" - электронный каталог                                                                            | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>     |
| Научная электронная библиотека eLibrary                                                                                                          | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>             |
| Официальный Интернет сайт разработчиков программного комплекса ScadOffice                                                                        | <a href="http://www.scadgroup.com">http://www.scadgroup.com</a> |
| Служба тематических толковых словарей                                                                                                            | <a href="http://www.glossary.ru">http://www.glossary.ru</a>     |
| Фирма "Еврософт" (ИП STARKES)                                                                                                                    | <a href="http://www.eurosoft.ru">http://www.eurosoft.ru</a>     |
| Фирма "ТЕХСОФТ" (ИП MicroFe)                                                                                                                     | <a href="http://www.tech-soft.ru">http://www.tech-soft.ru</a>   |
| Электронная библиотека "Наука и техника"                                                                                                         | <a href="http://n-t.ru">http://n-t.ru</a>                       |

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

| № пп. | Номер помещения | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 5-201           | Беспроводной пульт ЖК-таймером(1);Дисплей интерактивный перьевой Cintiq(1);Микрофон JTS CX-504 конденсаторный(1);Проектор LCD Mitsubishi XL6600U(1);Радиосистема одноканальная JTS US-8001D\PT-850B(1);Системный блок Кламас(1);Экран Da-Lite Cosmopolitan с электроприводом(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 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). |
| 2     | 5-202           | Беспроводной пульт ЖК-таймером(1);Дисплей интерактивный перьевой Cintiq(1);Проектор LCD Mitsubishi XL5980U(1);Системный блок Кламас(1);Экран Da-Lite Cosmopolitan с электроприводом(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 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). |
| 3     | 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 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |

**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        | BK SCAD Office  | Дата выдачи лицензии 01.01.2014, Поставщик: ООО НПФ "СКАД СОФТ"                                      |
| 3        | ScadOffice      | Дата выдачи лицензии 01.01.2014, Поставщик: ООО НПФ "СКАД СОФТ"                                      |

**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: (51755)(51755)Оптимизация проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа«Технологии и организация строительного производства»

Форма обучения: очная;

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 курсовых работ (проектов);Для выполнения практических занятий;Для изучения теории; | 2       |              |         | Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD OFFICE : учебное пособие / А. А. Семенов [и др.] ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 352 с. - Текст : непосредственный. | 108         | -                             | 0.30        |

|                           |                                          |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                       |      |
|---------------------------|------------------------------------------|---|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Дополнительная литература | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 2 |  |  | Краснощёков, Ю. В. Краснощёков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений : учеб. пособие / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0301-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1053316">https://znanium.com/catalog/product/1053316</a> (дата обращения: 18.08.2023). – Режим доступа: по подписке.                                                                                          | 1 | <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>           | 1.00 |
| Дополнительная литература | Для изучения теории;                     | 2 |  |  | Шаблинский, Г. Э. Натурные и модельные исследования динамических явлений в строительных конструкциях энергетических и гражданских объектов : монография / Г. Э. Шаблинский, Д. А. Зубков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 484 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS . — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/16369.html">https://www.iprbookshop.ru/16369.html</a> (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. | 1 | <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> | 1.00 |

|                                                                          |                                          |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                       |      |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Дополнительная литература                                                | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 2 |  |  | Современные проблемы расчета и проектирования железобетонных конструкций многоэтажных зданий : сборник докладов Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Ф. Дроздова / Н. И. Сенин, П. Ф. Дроздова, П. А. Акимов [и др.] ; под редакцией А. Г. Тамразян. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 328 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS . — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/23742.html">https://www.iprbookshop.ru/23742.html</a> (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. | 1 | <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                          |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                       |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ Ахмадуллин Р.Р. канд. техн. наук, доцент

Год приема 2023 г.

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

Наименование дисциплины: (51755)(51755)Оптимизация проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность магистерская программа«Технологии и организация строительного производства»

Форма обучения очная;

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 курсовых работ (проектов); Для выполнения практических занятий; | 2 |  |  | Конечно-элементные модели конструктивных форм зданий и сооружений для анализа НДС расчетных схем с использованием ВК SCAD : учебно-методические указания по выполнению практических занятий и выполнению курсовых проектов и работ. Ч.1 / УГНТУ, каф. СК ; сост. А. А. Семенов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 4,74 Мб. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov7.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov7.pdf</a> . - Текст : электронный. | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00 |
| Для выполнения курсовых работ (проектов); Для выполнения практических занятий; | 2 |  |  | Конечно-элементные модели конструктивных форм зданий и сооружений для анализа НДС расчетных схем с использованием ВК SCAD : учебно-методические указания к выполнению практических занятий и выполнения курсовых проектов и работ. Ч.2 / УГНТУ, каф. СК ; сост. А. А. Семенов. - Уфа : УГНТУ, 2017. - 3,57 Мб. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov8.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov8.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:

\_\_\_\_\_

Ахмадуллин Р.Р. канд. техн. наук, доцент

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  
(51755) Оптимизация проектирования строительных конструкций зданий и сооружений**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологии и организация строительного производства»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК)

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

Уфа 2023

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

\_\_\_\_\_ Ахмадуллин Р.Р. канд. техн. наук, доцент

—  
Рецензент

\_\_\_\_\_ Габитов А.И., доктор техн наук, профессор

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 АДМ\_\_\_\_\_..

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 оптимизации проектирования        | З(ПК-3-МПГ11-23)         | Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства | Называет оценку требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию зданий и сооружений                | Письменный и устный опрос |
|       |                                          |                          |                                                                                               | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства   | Описывает процесс составления технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции зданий и сооружений | Письменный и устный опрос |
|       |                                          |                          |                                                                                               | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения                                                | Описывает разработку и контроль организационно-технологической документации зданий и сооружений                                                   | Письменный и устный опрос |
|       |                                          | З(ПК-4-МПГ11-23)         | Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений              | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строитель-                        | Описывает план мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству и реконструкции зданий и сооружений                      | Письменный и устный опрос |

|  |  |                  |                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                           |
|--|--|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  |  |                  |                                                                                               | ства                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |                           |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства                                                                                              | Описывает разработку схемы организации работ между участниками строительства                                                        | Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства                                                                                               | Описывает процесс оценки и документированию результатов работ по этапам строительства                                               | Письменный и устный опрос |
|  |  | У(ПК-3-МПП11-23) | Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства | Выполняет оценку требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию зданий и сооружений | Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства   | Умеет составлять техническое задание на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции зданий и сооружений | Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения                                                | Выполняет разработку и контроль организационно-технологической документации зданий и сооружений                                     | Письменный и устный опрос |
|  |  | У(ПК-4-МПП11-23) | Описывает процесс управления строитель-                                                       | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и                                                                                                                                   | Умеет составлять план мероприятий и                                                                                                 | Письменный и              |

|    |                                                 |                  |                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |                                                       |
|----|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    |                                                 |                  | ством и реконструкцией зданий и сооружений                                                    | контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства                                                            | контроль реализации подготовительных работ по строительству и реконструкции зданий и сооружений                                                    | устный опрос                                          |
|    |                                                 |                  |                                                                                               | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства                                                                                              | Выполняет разработку схемы организации работ между участниками строительства                                                                       | Письменный и устный опрос                             |
|    |                                                 |                  |                                                                                               | ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства                                                                                               | Выполняет оценку и документирование результатов работ по этапам строительства                                                                      | Письменный и устный опрос                             |
| 13 | Методы решения задач оптимизации проектирования | В(ПК-3-МПГ11-23) | Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства | Самостоятельно выполняет оценку требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию зданий и сооружений | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|    |                                                 |                  |                                                                                               | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства   | Самостоятельно составляет техническое задание на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции зданий и сооружений       | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|    |                                                 |                  |                                                                                               | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической                                                                                                              | Имеет навык разработки и контроля организационно-технологической                                                                                   | Курсовая работа (проект)                              |

|  |  |                  |                                                                                               |                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |                                                    |
|--|--|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  |  |                  |                                                                                               | документации объектов промышленного и гражданского назначения                                                                                        | ческой документации зданий и сооружений                                                                                       | Письменный и устный опрос                          |
|  |  | В(ПК-4-МПП11-23) | Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений              | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства | Составляет план мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству и реконструкции зданий и сооружений | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства                                                                          | Самостоятельно разрабатывает схему организации работ между участниками строительства                                          | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства                                                                           | Имеет навык оценки и документирования результатов работ по этапам строительства                                               | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
|  |  | З(ПК-3-МПП11-23) | Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере                        | Называет оценку требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию зда-           | Курсовая работа (проект) Письменный и устный       |

|  |  |                  |                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                                                       |
|--|--|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  |  |                  |                                                                                  | промышленного и гражданского строительства                                                                                                                             | ний и сооружений                                                                                                                                  | опрос                                                 |
|  |  |                  |                                                                                  | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства | Описывает процесс составления технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции зданий и сооружений | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                  | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения                                              | Описывает разработку и контроль организационно-технологической документации зданий и сооружений                                                   | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  | 3(ПК-4-МПГ11-23) | Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства                   | Описывает план мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству и реконструкции зданий и сооружений                      | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                  | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства                                                                                            | Описывает разработку схемы организации работ между участниками строительства                                                                      | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                  | ПК-4.3 Оценка и доку-                                                                                                                                                  | Описывает процесс                                                                                                                                 | Курсовая                                              |

|  |  |                  |                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                       |
|--|--|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  |  |                  |                                                                                               | ментирование результатов работ по этапам строительства                                                                                                                   | оценки и документированию результатов работ по этапам строительства                                                                 | работа (проект)<br>Письменный и устный опрос          |
|  |  | У(ПК-3-МПГ11-23) | Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации | ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства | Выполняет оценку требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию зданий и сооружений | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства   | Умеет составлять техническое задание на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции зданий и сооружений | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  |                  |                                                                                               | ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения                                                | Выполняет разработку и контроль организационно-технологической документации зданий и сооружений                                     | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос |
|  |  | У(ПК-4-МПГ11-23) | Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений              | ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ                                                                                        | Умеет составлять план мероприятий и контроль реализации подготовительных ра-                                                        | Курсовая работа (проект)<br>Письмен-                  |

|  |  |  |  |                                                                             |                                                                               |                                                    |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  |  |  |  | по строительству, реконструкции объекта капитального строительства          | бот по строительству и реконструкции зданий и сооружений                      | ный и устный опрос                                 |
|  |  |  |  | ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства | Выполняет разработку схемы организации работ между участниками строительства  | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
|  |  |  |  | ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства  | Выполняет оценку и документирование результатов работ по этапам строительства | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |

## 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   | Курсовая работа (проект) | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентиро- | Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу) | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту курсового проекта иллюстративный и текстовый материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями методических материалов для выполнения КП. Защита проведена обучающимся грамотно с чётким изложением содержания КП и достаточным обоснованием самостоятельности ее выполнения. Ответы на вопросы руководителя КП даны в полном объёме.<br><br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если пред- |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | ваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. |                            | <p>ставленные на защиту иллюстративный и текстовой материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований методических материалов. Защита проведена грамотно, с достаточным обоснованием самостоятельности разработки КП, но с неточностями в изложении отдельных положений ее содержания. Ответы на некоторые вопросы руководителя КП даны в неполном объеме.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту иллюстративный и текстовой материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований методических материалов. Защита проведена обучающимся с обоснованием самостоятельности выполнения КП, но с недочётами в изложении её содержания. На отдельные вопросы руководителя КП ответы не даны.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленные на защиту иллюстративный и текстовой материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место нарушения существующих требований методических материалов. Защита проведена обучающимся на низком уровне с ограниченным изложением содержания КП и с неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, руководителя КП, ответов не поступило.</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: два вопроса имеют правильные ответы в полном объеме; один вопрос) имеет правильный ответ в полном объеме и ответ на одно задание правильный, но имеет неполное освещение</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если у студента, имеются пробелы в знании основного учебно-программного материала, он допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без восполнения имеющихся у них пробелов в знаниях по дисциплине и приобретения практических навыков.</p> |
| 2 | Письменный и устный | Оценочное средство для теку-                                                                                                                                                                                                | Совокупность вопросов, за- | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студен-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | опрос | щего 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) | даний, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | <p>том даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий вопрос дан с незначительными неточностями</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Студентом даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий вопрос неполный или содержит значительные неточности в формулировках</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Студентом дан правильный ответ на один вопрос, а ответы на 2 других вопроса содержат значительные неточности или ответ на один из вопросов не дан</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студентом не даны ответы ни на один из вопросов или все три ответа содержат значительные неточности в формулировках</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: два вопроса имеют правильные ответы в полном объеме; один вопрос) имеет правильный ответ в полном объеме и ответ на одно задание правильный, но имеет неполное освещение</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если у студента, имеются пробелы в знании основного учебно-программного материала, он допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без восполнения имеющихся у них пробелов в знаниях по дисциплине и приобретения практических навыков.</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):

1. Когда заложены основы оптимального проектирования строительных конструкций?
2. Пример оптимального задания формы и геометрических размеров стальных резервуаров.
3. Этапы развития оптимального проектирования строительных конструкций.
4. Определение степени оптимальности строительных конструкций в середине XX века.
5. Типовое проектирование и его взаимосвязь с оптимальным проектированием.
6. Оптимальное проектирование и САПР
7. Что такое оптимальная конструкция
8. Что такое управляемые параметры в задачах оптимизации
9. Что такое неуправляемые параметры в задачах оптимизации
10. В чем заключается сложность решения многопараметрических задач оптимизации
11. Постановка задачи оптимального проектирования строительных конструкций
12. Параметры целевой функции
13. Критерии оптимизации
14. Безусловный экстремум целевой функции
15. Условия-ограничения задачи оптимизации
16. Различие понятий «критерий оптимальности» и «целевая функция».
17. Условный экстремум целевой функции
18. Основные этапы решения задачи оптимального проектирования
19. Критерии оптимальности МК, ЖБК и ДК.
20. Функция цели для линейной задачи оптимального проектирования
21. Функция цели для нелинейной задачи оптимального проектирования
22. Причины отличий аналитического и практического решения задач оптимизации
23. Однопараметрическая задача оптимизации.
24. Основные положения задач линейного программирования
25. Основные методы решения задач линейного программирования
26. Область применения графического метода решения задач оптимизации.
27. Этапы решения задачи оптимизации симплекс-методом.
28. Этапы решения задачи оптимизации методом наискорейшего спуска.
29. Суть градиентных методов при решении задач оптимизации
30. Суть метода штрафных функций при решении задач оптимизации
31. Последовательность решения задач оптимизации методом наименьших квадратов.

### Примеры экзаменационных билетов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Кафедра "Строительные конструкции"

#### Экзаменационный билет №1

по дисциплине "Оптимальное проектирование строительных конструкций"

1. Когда заложены основы оптимального проектирования строительных конструкций?
2. Функция цели для нелинейной задачи оптимального проектирования
3. Суть градиентных методов при решении задач оптимизации

Лектор канд. техн. наук, доцент Р.Р. Ахмадуллин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Кафедра "Строительные конструкции"

Экзаменационный билет №8

по дисциплине "Оптимальное проектирование строительных конструкций"

1. Пример оптимального задания формы и геометрических размеров стальных резервуаров.
2. Причины отличий аналитического и практического решения задач оптимизации
3. Последовательность решения задач оптимизации методом наименьших квадратов.

Лектор канд. техн. наук, доцент Р.Р. Ахмадуллин

Примеры ответов на вопросы:

7. Что такое оптимальная конструкция.

В настоящее время это имеет большое значение, необходимость экономии как можно большего количества материальных и человеческих ресурсов. По этому поводу создаются рабочие материалы, сила и технологии, необходимые для этой отрасли элементы, представляющие собой фундаментальную вершину развития мира, не исключая из вышесказанного, поэтому в гражданском строительстве эти задачи решаются путем оптимизации - объекта, целью которого является минимизация этих ресурсов, представленных при проектировании любого типа конструкций.

17. Условный экстремум целевой функции.

Определение Функция  $f(x)$  называется целевой функцией. Уравнения, накладывающие ограничения на множество возможных значений переменной  $x$ ,  $\varphi_i(x)=0$  называются уравнениями связи. Экстремум функции  $f(x)$  при условии выполнения уравнений связи называется условным экстремумом.

Если  $a$  является точкой условного экстремума функции  $f(x)$  с уравнениями связи  $\varphi_i(x) = 0$ ,  $i = 1, k$ , то

$\varphi_L(a)$

$\varphi_{x_j}$

$= 0$ ,  $j = 1, n$ ,

$\varphi_i(a) = 0$ ,  $i = 1, k$ .

Необходимое условие позволяет найти стационарные точки функции Лагранжа  $L(x)$  и соответствующие им множители Лагранжа  $\lambda_i$ .

19. Критерии оптимальности МК, ЖБК и ДК.

Критерий оптимальности (критерий оптимизации) — характерный показатель решения задачи, по значению которого оценивается оптимальность найденного решения, то есть максимальное удовлетворение поставленным требованиям. В одной задаче может быть установлено несколько критериев оптимальности.

Оптимизация — процесс нахождения наилучшего или оптимального решения какой-либо задачи (набора параметров) при заданных критериях. Характеризуя объект, сложно выбрать такой один критерий, который бы обеспечил всю полноту требований. А стремление к всеобъемлющему решению и назначение большого числа критериев сильно усложняет задачу. Поэтому в разных задачах количество критериев может быть различным. Задачи однокритериальной оптимизации (с одним критерием оптимизации) иногда называют скалярными, а многокритериальной — векторной оптимизацией. Кроме того, количество параметров, характеризующих оптимизируемый объект (задачу), также может быть различным, причём параметры могут меняться непрерывно или дис-

кретно (дискретная оптимизация).

Правильный выбор критериев играет существенную роль в выборе оптимального решения. В теории принятия решений не найдено общего метода выбора критериев оптимальности. В основном руководствуются опытом или рекомендациями. Наиболее изучен вопрос для финансово-экономических задач, в которых зачастую применяется единственный критерий — максимум показателя эффективности, прибыли, либо максимум рентабельности, либо минимум срока окупаемости и т. п. Применение для технических задач только одного критерия (например, максимум уровня безопасности, минимум потребления энергии, минимум экологического ущерба) часто приводит к абсурдным результатам, выходящим за область допустимых решений, поэтому обычно сочетается с экономическими критериями (например, минимум стоимости или максимум дохода).

Большие сложности вызывают «неисчисляемые» критерии оптимальности, которые касаются, например, гуманитарных вопросов, художественного впечатления, изменения ландшафта и т. п. (например, максимум удобства, красоты). Для учёта таких критериев могут применяться экспертные оценки.

Наиболее разработаны методы однокритериальной оптимизации, в большинстве случаев позволяющие получить однозначное решение. В задачах многокритериальной оптимизации абсолютно лучшее решение выбрать невозможно (за исключением частных случаев), так как при переходе от одного варианта к другому, как правило, улучшаются значения одних критериев, но ухудшаются значения других. Состав таких критериев называется противоречивым, и окончательно выбранное решение всегда будет компромиссным. Компромисс разрешается введением тех или иных дополнительных ограничений или субъективных предположений. Поэтому невозможно говорить об объективном единственном решении такой задачи.

Часто многокритериальную задачу сводят к однокритериальной применением «свёртки» критериев в один комплексный, называемый целевой функцией (или функцией полезности). Например, в конкурсных процедурах выбора подрядчиков и поставщиков целевая функция рассчитывается на основе балльных критериев. В ряде случаев успешно применяются ранжирование и последовательное применение критериев оптимальности, метод анализа иерархий.

Иногда общим методом для многокритериальных задач называют оптимальность по Парето, которое позволяет найти ряд «неулучшаемых» решений, однако этот метод не гарантирует глобальной оптимальности решений. Менее известна «оптимальность по Слейтеру».

### Курсовая работа (проект).

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

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

Курсовая работа "Оптимизация несущих систем"

Работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием (исходные данные приведены в методических указаниях).

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Обучить магистранта следующим навыкам

- основным понятиям математического аппарата, используемого для решения прикладных задач архитектурного проектирования, строительной механики, строительных конструкций.

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования расчетных схем зданий и сооружений.

- способностью применять программный комплекс SCAD при разработке конечно-элементных моделей расчетных схем сложных пространственных конструкций зданий и сооружений.

В ходе выполнения задания магистрант выбирает форму несущей системы. В методических указаниях приведены рекомендации и порядок выполнения работы.

По результатам работы оформляется индивидуальный отчет. После его проверки выставляется

оценка.

Ссылки на методические указания

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/SK/Semenov7.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov7.pdf)

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/SK/Semenov8.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Semenov8.pdf)

## Аннотация к рабочей программе дисциплины (51755) Оптимизация проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологии и организация строительного производства»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

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

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3-МПГ11-23 Способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере промышленного и гражданского строительства:

- ПК-3.1 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере промышленного и гражданского строительства
- ПК-3.2 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции объектов промышленного и гражданского строительства
- ПК-3.3 Разработка и контроль организационно-технологической документации объектов промышленного и гражданского назначения

ПК-4-МПГ11-23 Способность управлять строительством и реконструкцией зданий и сооружений:

- ПК-4.1 Составление плана мероприятий и контроль реализации подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства
- ПК-4.2 Разработка схемы организации взаимодействия участников строительства
- ПК-4.3 Оценка и документирование результатов работ по этапам строительства

### Результат обучения

*Знать:*

- ПК-3-МПГ11-23-1 Описывает процесс разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации
- ПК-4-МПГ11-23-2 Описывает процесс управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений

*Уметь:*

- ПК-3-МПГ11-23-1 Демонстрирует навык разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации
- ПК-4-МПГ11-23-2 Демонстрирует навык управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений

*Владеть:*

- ПК-3-МПГ11-23-1 Имеет навык разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации
- ПК-4-МПГ11-23-2 Имеет навык управления строительством и реконструкцией зданий и сооружений

### Краткая характеристика дисциплины

Основы оптимизации проектирования; Методы решения задач оптимизации проектирования;

|                               |                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4 з.е. (144час)<br>диф.зачет; | <b>Трудоёмкость (з.е. / часы)</b><br><b>Вид промежуточной аттестации</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Разработчик(и):

\_\_\_\_\_ Ахмадуллин Р.Р. канд. техн. наук, доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АДМ \_\_\_\_\_ ..