

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.03.17  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)**

Дисциплина Металлические конструкции

наименование дисциплины по ОПОП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 «Строительство»

шифр и полное наименование направления

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование  
зданий и сооружений»

факультет Архитектурно-строительный

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «Строительные конструкции и гидротехнические сооружения»

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная курс 3/4/5 семестр (ы) 6/7/8

очная, очно-заочная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений».

Разработчик  Юсупов А.К., д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
 Устарханов О.М. д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКИГТС  
от 14.05 2021 года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

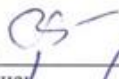
«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании Методического совета архитектурно-строительного факультета от 18.06 2021 года, протокол № 40.

Председатель Методического совета факультета  
 Омаров А.О., к.э.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«18» 06 2021г.

Декан АСФ  Хаджишалапов Г.Н.  
подпись

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись

И.о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.  
подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины *«Металлические конструкции»* является приобретение студентами сведений по проектированию и изготовлению металлических конструкций, привить будущему бакалавру практические навыки расчета и конструирования стальных балок, колонн, ферм, балочных площадок, каркасов промышленных зданий, а также научить студента пользоваться технической, учебной, справочной, нормативной и научной литературой, типовыми проектами и альбомами.

Задачами дисциплины является получение знаний

- о свойствах строительных сталей и алюминиевых сплавов, особенностях их работы под нагрузкой;
- об основных типах конструкций: балок, балочных клеток, колонн, ферм, каркасов, производственных зданий;
- о технологических и экономических требованиях, предъявляемых к металлическим конструкциям.

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

Дисциплина *«Металлические конструкции»* относится к обязательной части учебного плана, которые формируют бакалавра как будущего инженера по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство». Студенты должны обладать знаниями в области теоретической и строительной механики, строительных материалов, технологии металлов, железобетонных конструкций и конструкций из дерева и пластмасс. Одной из дисциплин, формирующих будущего бакалавра как инженера-строителя, являются *«Металлические конструкции»*. Студент должен уметь применять свои знания по всем перечисленным выше дисциплинам при проектировании зданий и сооружений.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины *«Металлические конструкции»***

В результате освоения дисциплины *«Металлические конструкции»* по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                              | Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКО-1           | Способность проводить оценку технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства                                                   | ПКО-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства                                   |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения                                                 |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам                                   |
| ПКО-2.          | Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | ПКО-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                            |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                 |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                             |
|                 |                                                                                                                                                       | ПКО-2.6. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях)                                                                                                          |

|       |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                           | строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                                                                       |
| ПКО-4 | Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения       |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения                                                                                        |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                  |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                        |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний                                                       |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию                                                                                       |
|       |                                                                                                                                           | ПКО-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения         |

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

| <b>Форма обучения</b>                                                                                        | <b>очная</b>                | <b>очно-заочная</b>         | <b>Заочная</b>         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)                                                              | 7/252                       | 7/252                       | 7/252                  |
| Семестр                                                                                                      | 6/7                         | 6/7                         | 7/8                    |
| Лекции, час                                                                                                  | 17/34                       | 9/17                        | 4/9                    |
| Практические занятия, час                                                                                    | 34/34                       | 17/17                       | 9/9                    |
| Лабораторные занятия, час                                                                                    | -                           | -                           | -                      |
| Самостоятельная работа, час                                                                                  | 57/40                       | 46/110                      | 91/117                 |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр                                                                       | 7                           | 7                           | 9                      |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)                                                | <i>зачет</i>                | <i>зачет</i>                | зачет<br>(4ч-контроль) |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> ) | <i>Экзамен<br/>36 часов</i> | <i>Экзамен<br/>36 часов</i> | 9 часов<br>(контроль)  |

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Очная форма</b> |           |           |           | <b>Очно-заочная форма</b> |           |           |           | <b>Заочная форма</b> |           |           |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|-----------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ЛК</b>          | <b>ПЗ</b> | <b>ЛБ</b> | <b>СР</b> | <b>ЛК</b>                 | <b>ПЗ</b> | <b>ЛБ</b> | <b>СР</b> | <b>ЛК</b>            | <b>ПЗ</b> | <b>ЛБ</b> | <b>СР</b> |
| <b>1</b>         | <b>Раздел 1. Введение и материалы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                  | 2         |           | 6         | 1                         | 2         |           | 6         | 1                    | 2         |           | 10        |
|                  | <b>Лекция 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |           |           |           |                           |           |           |           |                      |           |           |           |
|                  | <b>Тема: Особенности металлоконструкций и материалов</b><br><i>1. Исторический очерк развития металлоконструкций.<br/>2. Область применения металлоконструкций. Принцип проектирования, унификация, типизация и модульная система. Основные требования, предъявляемые к металлоконструкциям.<br/>3. Строительные стали и алюминиевые сплавы. Работа сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой.</i> |                    |           |           |           |                           |           |           |           |                      |           |           |           |
| <b>2</b>         | <b>Раздел 2. Основы расчета</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                  | 2         |           | 6         | 1                         | 2         |           | 5         | 1                    | 2         |           | 10        |
|                  | <b>Лекция 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |           |           |           |                           |           |           |           |                      |           |           |           |
|                  | <b>Тема: Основы расчета металлоконструкций по предельным состояниям</b><br><i>1. Предельные состояния металлоконструкций. Определения, примеры, коэффициенты надежности. Расчетные и нормативные нагрузки. Сочетания нагрузок.<br/>2.Основные положения СП «Нагрузки и воздействия»</i>                                                                                                             |                    |           |           |           |                           |           |           |           |                      |           |           |           |
| <b>3</b>         | <b>Лекция 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                  | 2         |           | 6         | 1                         | 2         |           | 5         | 1                    | 2         |           | 10        |
|                  | <b>Тема: Работа элементов под нагрузкой</b><br><i>1.Работа и расчет по СП растянутых и изгибаемых элементов в упругой и пластической состояниях. Влияние формы сечения. Пластический шарнир.<br/>2.Нормативные положения СП «Стальные конструкции».</i>                                                                                                                                             |                    |           |           |           |                           |           |           |           |                      |           |           |           |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|----|--|---|--|--|--|----|
|   | <b>Раздел 4. Балки и балочные клетки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
|   | <b>Лекция 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
| 6 | <b>Тема: Генеральные размеры балок</b><br><i>1.Область применения балок. Балки прокатные и составного сечения. Определение генеральных размеров: длины и высоты балки. Вывод формулы оптимальной и минимальной высоты балки.</i><br><i>2.Нормативные положения СП «Стальные конструкции».</i>                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 |  | 6 | 1 | 2  |  | 5 |  |  |  | 10 |
|   | <b>Лекция 7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
| 7 | <b>Тема: Балки</b><br><i>1.Подбор сечения прокатных балок по двум предельным состояниям: по несущей способности и жесткости балки. Определение составного сечения балки.</i><br><i>2.Практические занятия 1, 2.</i><br><i>3.Изучение Требований СП «Стальные конструкции».</i><br><i>4.Потеря общей и местной устойчивости стальных балок составного сечения. Условия местной и общей устойчивости. Соотношение ширины полки к высоте балки, высоты к длине. Ребра жесткости. Примеры конструирования.</i><br><i>5.Практические занятия 3,4,5.</i> | 2 | 2 |  | 6 | 1 | 2  |  | 5 |  |  |  | 10 |
|   | <b>Лекция 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
| 8 | <b>Тема: Балки переменного по длине сечения. Комплексные балки.</b><br><i>1.Конструкции и детализовка семи вариантов балок. Бистальные балки. Особенности расчета. Автоматизированное проектирование оптимальных балок.</i><br><i>2.Изучение проектов типовых балок.</i><br><i>3.Особенности работы. Способы преднапряжения с использованием кабелей и без.</i><br><i>4.Преднапряженные балки по работам отечественных и зарубежных ученых.</i>                                                                                                    | 2 | 2 |  | 6 | 1 | 21 |  | 5 |  |  |  | 10 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |    |  |                                                                                                 |   |    |                                             |    |   |   |  |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------------------|----|---|---|--|----|
| 9 | Лекция 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |    |  |                                                                                                 |   |    |                                             |    |   |   |  |    |
|   | Тема: Балочные клетки.<br>1. Типы и области рационального применения каждого типа балочной клетки. Выбор типа балочной клетки.<br>Компоновка рабочих площадок сопряжения балок. Грузовая площадь. Особенности расчета.<br>2. Практические занятия 1; 4.<br>3. Работа студентов в рамках курсовой работы.<br>4. Настилы балочных площадок. Виды: висячие, складчатые, щитовые, совмещенные с верхним поясом балок, нагрузки. Определение толщины настила и шага балок настила. Формула Телояна.<br>5. Практические занятия 6,7,8,9,10,11,12,13. | 2                                                                                               | 2  |  | 6                                                                                               | 1 | 1  |                                             | 5  |   |   |  | 11 |
|   | Итого за семестр:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 17                                                                                              | 34 |  | 57                                                                                              | 9 | 17 |                                             | 46 | 4 | 9 |  | 91 |
|   | Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-3 тема<br>2 аттестация 3-6 тема<br>3 аттестация 6-9 тема |    |  | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-3 тема<br>2 аттестация 3-6 тема<br>3 аттестация 6-9 тема |   |    | Входная конт. работа;<br>Контрольная работа |    |   |   |  |    |
|   | Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Зачет                                                                                           |    |  | Зачет                                                                                           |   |    | Зачет(4ч-контроль)                          |    |   |   |  |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|----|
|    | <b>Раздел 5. Колонны</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 10 | <b>Тема: Общие сведения о колоннах.</b><br><i>1.Виды колонн: сплошные и сквозные; виды сечений. Конструктивные и расчетные схемы. Выбор типа колонн. Колонны постоянного и переменного по высоте сечения; одно- и многоярусные колонны. Примеры компоновки.</i><br><i>2.Работы отечественных и зарубежных ученых.</i><br><i>3.Работа студентов в рамках курсовой работы.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | 2 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |
|    | <b>Лекция 11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 11 | <b>Тема: Конструирование колонн.</b><br><i>1.Подбор сечения сплошных и сквозных колонн по несущей способности, устойчивости продольного изгиба. Обеспечение местной устойчивости; ребра и диафрагмы жесткости.</i><br><i>2.Практические занятия 14,15,16.</i><br><i>3.Разработки конструктивных схем в рамках курсовой работы.</i><br><i>4.Оголовки и базы колонн. Опираие балок на колонны: сверху и сбоку. Жесткие и шарнирные крепления. Конструкции баз. Определение высоты траверсы, размеров опорной плиты и других ее параметров. Примеры.</i><br><i>5.Практические занятия 17.</i><br><i>6.Разработки и расчет конструкций оголовка и базы колонн в рамках курсовой работы.</i> | 2 | 2 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|----|
|    | <b>Лекция 12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 12 | <b>Тема: Легкие фермы.</b><br>1.Очертания ферм. Виды, отправочные марки, укрупнительные стыки. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков ферм. Области рационального использования каждого вида ферм. Легкие и жесткие фермы.<br>2.Работа студентов в рамках курсовой работы.<br>3.Конструирование и расчет легких ферм. Виды сечений стержней: уголки, тавры, двутавры, трубы, ГСП. Узлы: заводские, монтажно-укрупнительные. Отправочные марки. Определение усилий, подбор сечения стержней.<br>4.Конструирование ферм в рамках курсового проекта. | 2 | 2 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 17 |
|    | <b>Лекция 13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 13 | <b>Тема: Тяжелые фермы.</b><br>1.Конструирование и расчет тяжелых ферм: виды сечений, узлы, особенности расчета и конструирования.<br>2.Изучение проектов тяжелых типовых ферм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 2 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 14 | <b>Тема: Предварительно-напряженные фермы.</b><br>1.Виды напряжения, расположение кабелей по сечению фермы. Многоступенчатые преднапряжения. Эффект от преднапряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|----|
|    | <b>Раздел 7. Производственные здания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 15 | <b>Тема: Основы проектирования производственных зданий.</b><br><i>1.Компоновка каркаса производственных зданий: одноэтажных, однопролетных и многопролетных. Выбор материала, цельностальные, цельно железобетонные и смешанные каркасы. Состав каркаса. Расход стали в процентах. Отправочные марки основных несущих конструкций. Определение горизонтальных и вертикальных размеров поперечника и температурного блока.</i><br><i>2.Практическое занятие №1.</i><br><i>3.Компоновка каркасов промышленных зданий в рамках курсового проекта.</i> | 2 | 4 |  | 3 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 16 | <b>Тема: Поперечные рамы.</b><br><i>1.Компоновка температурного блока промышленного здания. Вертикальные и горизонтальные связи. Варианты компоновки.</i><br><i>2.Практическое занятие №2.</i><br><i>3.Разработка конструктивной схемы поперечника в рамках курсового проекта.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |
|    | <b>Лекция 17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 17 | <b>Тема: Особенности расчета рам.</b><br><i>1.Выбор расчетной схемы каркасов. Влияние конструкций колонн и ферм на расчетную схему. Определение нагрузок. Особенности расчета рам производственных зданий.</i><br><i>2.Практические занятия №2, №3.</i><br><i>3.Работа студентов в рамках курсового проекта.</i>                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|----|
| 18 | <b>Лекция 18</b><br><b>Тема: Покрытия производственных зданий.</b><br><i>1. Несущие ригеля, прогоны. Компоновка ригелей и прогонов. Особенности расчета и конструирования. Прогонные и беспрогонные покрытия. Шаг колонн.</i><br><i>2. Практическое занятие №5, №6.</i><br><i>3. Разработки конструкций покрытий в рамках курсового проекта.</i>                                       | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |
|    | <b>Лекция 19</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 19 | <b>Тема: Колонны производственных зданий.</b><br><i>1. Однотупенчатые колонны производственных зданий. Особенности компоновки и расчета. Расчетные схемы. Отправочные марки и укрупнительные стыки. Сквозные и сплошные колонны. Ребра и диафрагмы жесткости.</i><br><i>2. Практическое занятие №7, №8, №9.</i><br><i>3. Разработка конструкции колонн в рамках курсового проекта.</i> | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 20 | <b>Тема: Сочетания нагрузок.</b><br><i>1. Сочетания нагрузок и подбор сечения ступенчатых колонн сплошного и сквозного сечения. Базы колонн.</i><br><i>2. Практическое занятие №10, №11, №12.</i><br><i>3. Расчеты на компьютере, сочетания нагрузок, составление таблиц усилий в рамках курсового проекта.</i>                                                                        | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |
|    | <b>Лекция 21</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 21 | <b>Тема: Подкрановые конструкции.</b><br><i>1. Подкрановые и тормозные балки, подкраново-подстропильные конструкции. Особенности работы и расчета подкрановых балок. Примеры конструирования подкрановых балок.</i><br><i>2. Практическое занятие №13, №14, №15.</i><br><i>3. Выполнение чертежей подкрановой балки, изучение типовых подкрановых балок.</i>                           | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|----|
|    | <b>Лекция 22</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 22 | <b>Тема: Реконструкция здания.</b><br><i>1. Усиление и реконструкция каркасов производственных зданий. Замена конструкций и элементов. Усиление ригеля, колонны и подкрановой балки. Примеры.</i><br><i>2. Практические занятия №16, №17.</i><br><i>3. Изучение работ отечественных и зарубежных ученых по реконструкции сооружений.</i><br><i>4. Работа студентов по изучению проектов построенных и реконструируемых зданий.</i> | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 23 | <b>Тема: Компьютерные технологии проектирования.</b><br><i>1. Автоматизированное проектирование металлоконструкций производственных зданий.</i><br><i>Оптимизация компоновочных решений отдельных конструкций, связи, сопряжения.</i><br><i>2. Изучение программы по автоматизированному проектированию стальных балок составного сечения.</i>                                                                                     | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |
|    | <b>Лекция 24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 24 | <b>Тема: Большепролетные металлические конструкции.</b><br><i>1. Особенности проектирования большепролетных покрытий.</i><br><i>2. Компоновка балочных, рамных и арочных конструкции.</i><br><i>3. Нагрузки, особенности работы опорные и ключевые узлы.</i>                                                                                                                                                                       | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 |   |   |  |    |
|    | <b>Лекция 25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |    |
| 25 | <b>Тема: Листовые конструкции.</b><br><i>1. Резервуары и газгольдеры.</i><br><i>2. Нагрузки, особенности работы и расчета.</i><br><i>3. Виды сечении, жесткие элементы.</i>                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 4 |  | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 1 | 1 |  | 13 |

|                                                                                |                                                                                                                                       |                                                                            |    |  |    |                                                                            |    |  |     |                    |    |  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----------------------------------------------------------------------------|----|--|-----|--------------------|----|--|-----|
| 26                                                                             | Лекция 26                                                                                                                             | 2                                                                          | 4  |  | 2  | 1                                                                          | 1  |  | 5   | 1                  | 1  |  | 13  |
|                                                                                | Тема: Высотные сооружения.<br>1.Компоновка мачтовых и башенных сооружений.<br>2.Нагрузки, особенности работы.<br>Виды сечения и узлы. |                                                                            |    |  |    |                                                                            |    |  |     |                    |    |  |     |
|                                                                                | Итого за семестр                                                                                                                      | 34                                                                         | 34 |  | 40 |                                                                            |    |  |     | 9                  | 9  |  | 117 |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) |                                                                                                                                       | 1 аттестация 1-5 тема<br>2 аттестация 6-10 тема<br>3 аттестация 11-15 тема |    |  |    | 1 аттестация 1-5 тема<br>2 аттестация 6-10 тема<br>3 аттестация 11-15 тема |    |  |     | Контрольная работа |    |  |     |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                  |                                                                                                                                       | Экзамен (36ч)                                                              |    |  |    | Экзамен (36ч)                                                              |    |  |     | Экзамен (9ч)       |    |  |     |
| Итого                                                                          |                                                                                                                                       | 51                                                                         | 68 |  | 97 | 17                                                                         | 17 |  | 101 | 13                 | 18 |  | 208 |

#### 4.2. Содержание практических занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование практических занятий                                                                                                  | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|-------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                               |                                                                                                                                    | Очно             | Очно-заочно | Заочно |                                                                                       |
| 1     | 2                             | 3                                                                                                                                  | 4                | 5           | 6      | 7                                                                                     |
| 1     | 1                             | Компоновка балочных клеток: планы, разрезы, связи. Нормальный и усложненный типы балочных клеток                                   | 2                | 1           | 1      | 2,9                                                                                   |
| 2     | 1                             | Последовательность расчета и конструирования балочных площадок. Выбор расчетной и конструктивной схем                              | 2                | 1           | 1      | 4,6                                                                                   |
| 3     |                               | Подбор сечения прокатных балок. Конструктивная и расчетная схемы, грузовая площадь                                                 | 2                | 1           |        | 1,3,4                                                                                 |
| 4     | 2                             | Определение момента сопротивления изгибу прокатной балки. Установление и подбор номера по сортаменту. Проверка по прогибам         | 2                | 1           | 1      | 4,12                                                                                  |
| 5     | 3                             | Подбор сечения вспомогательных балок. Конструктивная и расчетная схемы. Грузовая площадь. Определение внутренних усилий            | 2                | 1           |        | 8,9                                                                                   |
| 6     | 3                             | Определение номера вспомогательной балки по сортаменту. Проверка по прогибам                                                       | 2                | 1           | 1      | 8,2                                                                                   |
| 7     | 4                             | Выбор типа балочной клетки. Сравнение вариантов нормально и усложненного типов балочных клеток по расходу стали                    | 2                | 1           | 1      | 4,8                                                                                   |
| 8     | 4                             | Составление таблицы расхода стали для нормального и усложненного типов балочных площадок. Окончательный выбор типа балочной клетки | 2                | 1           |        | 1,3,4                                                                                 |
| 9     | 5                             | Расчет и конструирование главной балки. Конструктивная и расчетная схемы. Компоновка и установление генеральных размеров           | 2                | 1           | 1      | 5,10                                                                                  |
| 10    | 5                             | Виды главных балок. Обычные и шпренгельные балки. Особенности конструирования и расчета                                            | 2                | 1           |        | 1,2                                                                                   |

|    |   |                                                                            |   |   |  |      |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------|---|---|--|------|
| 11 | 6 | Определение размеров сечения главных балок из условия местной устойчивости | 2 | 1 |  | 7,13 |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------|---|---|--|------|

|                          |   |                                                                                                                     |           |           |          |        |
|--------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--------|
| 12                       | 6 | Общая и местная устойчивость главных балок. Конструктивные мероприятия по обеспечению устойчивости. Ребра жесткости | 2         | 1         | 1        | 5,6,8  |
| 13                       | 7 | Центрально-сжатые колонны сплошного сечения. Виды сечения. Конструктивные схемы сплошных колонн                     | 2         | 1         |          | 1,4,7  |
| 14                       | 7 | Подбор сечения сплошных колонн. Расчетные схемы. Определение нагрузок. Компоновка сечения                           | 2         | 1         | 1        | 3,4    |
| 15                       | 8 | Центрально-сжатые колонны сквозного сечения. Виды сечений. Конструктивные схемы сквозных колонн                     | 2         | 1         |          | 1,10,8 |
| 16                       | 8 | Подбор сечения сквозных колонн. Компоновка сечения, конструктивные и расчетные схемы. Шаг планок                    | 2         | 1         |          | 8,12   |
| 17                       | 9 | Оголовки и базы колонн. Конструирование и расчет. Рассмотрение различных вариантов                                  | 2         | 1         | 1        | 1,8,6  |
| <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:</b> |   |                                                                                                                     | <b>34</b> | <b>17</b> | <b>9</b> |        |

|    |    |                                                                                                             |   |          |          |       |
|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|-------|
| 18 | 10 | Компоновка каркаса производственных зданий. Назначение, виды сопряжений отдельных узлов, размеров, модулей. | 2 | <b>1</b> | <b>1</b> | 1,4   |
| 19 | 11 | Оформление чертежей: план, разрез и схемы расположения колонн, ригелей, связей.                             | 2 | <b>1</b> |          | 12,13 |
| 20 | 12 | Определение нагрузок: постоянных, атмосферных и технологических, действующих на каркас.                     | 2 | 1        | 1        | 5,3,1 |
| 21 | 13 | Выбор расчетной схемы каркаса производственного здания и уточнение всех видов нагрузок.                     | 2 | 1        |          | 8,11  |
| 22 | 14 | Определение внутренних усилий в характерных сечениях рам на ЭВМ.                                            | 2 | 1        | 1        | 13,6  |
| 23 | 15 | Сочетание нагрузок. Составление таблицы внутренних                                                          | 2 | 1        |          | 1,3,4 |

|              |    |                                                                            |           |           |          |        |
|--------------|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--------|
|              |    | усилий от всех видов нагрузок.                                             |           |           |          |        |
| 24           | 16 | Расчет подкрановой балки, ее компоновка, подбор сечения подкрановой балки. | 2         | 1         | 1        | 5,12   |
| 25           | 17 | Оформление чертежей КМ подкрановой балки.                                  | 2         | 1         | 1        | 8,9    |
| 26           | 18 | Определение усилий в стержнях фермы с использованием ЭВМ.                  | 2         | 1         |          | 1,5    |
| 27           | 19 | Конструирование узлов фермы, сопряжение колонны с фермой.                  | 2         | 1         | 1        | 1,3    |
| 28           | 20 | Оформление чертежей отправочной марки (фермы).                             | 2         | 1         |          | 7,13   |
| 29           | 21 | Компоновка и подбор сечений ступенчатой колонны сплошного сечения.         | 2         | 1         | 1        | 12,3   |
| 30           | 22 | Компоновка и подбор сечения ствола ступенчатой колонны сквозного сечения.  | 2         | 1         |          | 1,12   |
| 31           | 23 | Компоновка и расчет базы колонны.                                          | 2         | 1         | 1        | 3,4    |
| 32           | 24 | Подбор сечения стержней фермы. Усиление фермы.                             | 2         | 1         |          | 1,10,8 |
| 33           | 25 | Конструирование узлов фермы. Усиление фермы.                               | 2         | 1         |          | 1,2,4  |
| 34           | 26 | Оформление чертежей фермы.                                                 | 2         | 1         | 1        | 7,13   |
| <b>ИТОГО</b> |    |                                                                            | <b>34</b> | <b>17</b> | <b>9</b> |        |

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

| №<br>п/п                 | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения               | Количество часов из содержания дисциплины |             |           | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------|--------------------------|
|                          |                                                                                           | Очно                                      | Очно-заочно | Заочно    |                                                 |                          |
| 1                        | 2                                                                                         | 3                                         | 4           | 5         |                                                 |                          |
| 1                        | Компоновка каркаса промышленных зданий в рамках курсового проекта                         | 5                                         | 4           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 2                        | Разработка конструктивной схемы поперечника в рамках курсового проекта                    | 5                                         | 4           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 3                        | Работа студентов в рамках курсового проекта                                               | 6                                         | 4           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 4                        | Разработка конструкций покрытий в рамках курсового проекта                                | 6                                         | 4           | 9         | 1,2,3                                           | контрольная работа №3    |
| 5                        | Разработка конструкции колонн в рамках курсового проекта                                  | 6                                         | 5           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 6                        | Расчет на компьютере, сочетания нагрузок, таблиц усилий в рамках курсового проекта        | 5                                         | 5           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 7                        | Выполнение чертежей подкрановой балки, изучение типовых подкрановых балок                 | 6                                         | 5           | 9         | 1,2,3                                           | практические занятия     |
| 8                        | Изучение работ отечественных и зарубежных ученых по реконструкции сооружений              | 6                                         | 5           | 9         | 1,2,3                                           | защита курсового проекта |
| 9                        | Работа студентов по изучению проектов построенных и реконструируемых зданий               | 6                                         | 5           | 10        | 1,2,3                                           | экзамен                  |
| 10                       | Изучение программ по автоматизированному проектированию стальных балок составного сечения | 6                                         | 5           | 9         | 1,2,3                                           | контрольная работа №3    |
| <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:</b> |                                                                                           | <b>57</b>                                 | <b>46</b>   | <b>91</b> |                                                 |                          |
| 11                       | Оформление чертежей: план, разрез и схемы                                                 | 4                                         | 10          | 12        | 1,2,3                                           | практические             |

|              |                                                                                         |           |            |            |       |                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------|--------------------------|
|              | расположения колонн, ригелей, связей.                                                   |           |            |            |       | занятия                  |
| 12           | Определение нагрузок: постоянных, атмосферных и технологических, действующих на каркас. | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | практические занятия     |
| 13           | Выбор расчетной схемы каркаса производственного здания и уточнение всех видов нагрузок. | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | практические занятия     |
| 14           | Определение внутренних усилий в характерных сечениях рам на ЭВМ.                        | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | контрольная работа №3    |
| 15           | Сочетание нагрузок. Составление таблицы внутренних усилий от всех видов нагрузок.       | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | практические занятия     |
| 16           | Расчет подкрановой балки, ее компоновка, подбор сечения подкрановой балки.              | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | практические занятия     |
| 17           | Оформление чертежей КМ подкрановой балки.                                               | 4         | 10         | 12         | 1,2,3 | практические занятия     |
| 18           | Определение усилий в стержнях фермы с использованием ЭВМ.                               | 4         | 10         | 11         | 1,2,3 | защита курсового проекта |
| 19           | Конструирование узлов фермы, сопряжение колонны с фермой.                               | 4         | 10         | 11         | 1,2,3 | экзамен                  |
| 20           | Оформление чертежей отправочной марки (фермы).                                          | 4         | 11         | 11         | 1,2,3 | контрольная работа №3    |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                         | <b>40</b> | <b>101</b> | <b>117</b> |       |                          |

## **5. Образовательные технологии, применяемые в процессе обучения по дисциплине**

Организация занятий по дисциплине *«Металлические конструкции»* возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, курсовое проектирование, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютерами, интерактивной доской. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 10% от аудиторных занятий (12часов).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины *«Металлические конструкции»* приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

  
 (подпись, ФИО)

Алиева Ж.А.

| №              | Виды занятий<br>(лк, пз, лб,срс) | Необходимая учебная, учебно-методическая<br>(основная и дополнительная) литература,<br>программное обеспечение и Интернет ресурсы                                                                                                                                                                                                                                       | Количество изданий                                                                                                      |            |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | в библиотеке                                                                                                            | на кафедре |
| 1              | 2                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                                       | 7          |
| ОСНОВНАЯ       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                         |            |
| 1.             | ЛК,пз                            | Стальной каркас одноэтажного промышленного здания, оборудованного двумя мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы.<br>Индивидуальные задания по выполнению курсового проекта и условия аттестации проекта: методические указания / составитель Е. Н. Должикова. — Сочи: СГУ, 2017. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.     | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/147642">https://e.lanbook.com/book/147642</a>                               |            |
| 2.             | ЛК,пз                            | Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1313-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —        | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/168531">https://e.lanbook.com/book/168531</a>                               |            |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                         |            |
| 1.             | ЛК                               | Справочник по проектированию стальных конструкций / составители А. С. Щеглов, В. И. Щеглова, И. П. Сигаев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0317-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система.                                                                                                                      | IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/86647.html">https://www.iprbookshop.ru/86647.html</a> |            |
| 2.             | пз                               | А.К.Юсупов., Металлические конструкции (в вопросах и ответах). Махачкала, ДГТУ, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                                                                       | 20         |
| 3.             | Пз,кп                            | Стальной каркас одноэтажного промышленного здания, оборудованного двумя мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы.<br>Индивидуальные задания по выполнению курсового проекта и условия аттестации проекта : методические указания / составитель Е. Н. Должикова. — Сочи : СГУ, 2017. — 16 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/147642">https://e.lanbook.com/book/147642</a>                               |            |
| 4.             | пз                               | Ю.И.Кудишин., Металлические конструкции М., Академия, 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18                                                                                                                      | -          |
| 5.             | пз                               | Демидов, Н. Н. Усиление стальных конструкций : учебное пособие / Н. Н. Демидов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-1326-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система                                                                                               | IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/49869.html">https://www.iprbookshop.ru/49869.html</a> |            |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | пз | <p>Колесов, А. И. Стальные конструкции зданий и сооружений. Ч.1 : учебное пособие / А. И. Колесов, В. В. Пронин, Е. А. Кочетова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-528-00294-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система</p> | <p>IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107395.html">https://www.iprbookshop.ru/107395.html</a></p> |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

---

Для проведения лекционных занятий используются аудитории №238 и №231, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории №231 установлены меловая и интерактивная доски. Для проведения практических занятий используется аудитория №242, оснащенная плакатами, меловой доской; имеются розетки, студенты работая над курсовыми проектами пользуются своими ноутбуками. В аудитории №244 и №246, где имеются компьютеры, студенты выполняют расчеты по курсовому проектированию. Студенты, пользуясь ноутбуками, выполняют чертежи по курсовым проектам на Автокаде и их распечатывают на оборудовании, которое имеется в аудитории №404.

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

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

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

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

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

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

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

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

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

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

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В 2020/2021 изменений нет.

2. ....;

3. ....;

4. ....;

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКИГТС  
от 07.07. 2020 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой СКИГТС

(название кафедры)



(подпись, дата)

Устарханов О.М., д.т.н., профессор

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Декан АСФ



(подпись, дата)

Хаджишалапов Г.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

### 9.1. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456 и на основании разработанного в 2022 году нового учебного плана по очно-заочной форме обучения были внесены следующие изменения, т.е. дополнены таблицы пунктов 4; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4 .;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКИГТС от 21.03. 2022 года, протокол № 7 .

И. о. заведующий кафедрой СКИГТС

(название кафедры)



(подпись, дата)

Муселемов Х.М., к.т.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ



(подпись, дата)

Азаев Т.М. к.т.н.

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Металлические конструкции»

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**08.03.01 «Строительство»**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**«Промышленное и гражданское  
строительство»: теория и проектирование  
зданий и сооружений**

Разработчик

  
подпись

**Юсупов А.К., д.т.н., профессор**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СК и ГТС  
«11» 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой **СК и ГТС**

  
подпись

**Устарханов О.М., д.т.н., профессор**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины *«Металлические конструкции»* и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений».

Рабочей программой дисциплины *«Металлические конструкции»* предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПКО-1. Способность проводить оценку технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.

2) ПКО-2. Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства.

3) ПКО-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

*Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)*

- *Контрольная работа*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

| Код и наименование формируемой компетенции                                                                 | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции                                                                                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ПКО-1. Способность проводить оценку технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | ПКО-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | Знать: способы выбора и систематизации информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства<br>Умее: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства<br>Владеть: навыками выбора и систематизации информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | Тема: Особенности металлоконструкций и материалов       |
|                                                                                                            | ПКО-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения               | Знать: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения<br>Уметь: применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения<br>Владеть: навыками применения нормативно-технических документов,                                                                                                                                                    |                                                         |

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              | устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
|                                                                                                                                                                 | ПКО-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам                                   | <p>Знает: методы и приёмы оценки соответствия технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативно-технической документации</p> <p>Уметь: оценивать технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p> <p>Владеет: Способностью оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>                                                                            | Тема: Покрытия производственных зданий.              |
| ПКО-2.<br>Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | ПКО-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | <p>Знает: Базу нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: выбирать нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> |                                                      |
|                                                                                                                                                                 | ПКО-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе                                                                                                                | Знать: информацию о здании (сооружении), в том числе знать процедуру проведения документального исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тема: Основы проектирования производственных зданий. |

|        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|        | проведение документального исследования                                                                                                                                                    | <p>Уметь: выбирать и систематизировать информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования</p> <p>Владеть: навыками выбора и систематизации информации о здании (сооружении), в том числе проведения документального исследования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |
|        | ПКО-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                          | <p>Знать: способы выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: выполнять обследование (испытание) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>Владеть: способностью выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>                                                                                                                                                          |                                 |
| ПКО-4. | ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | <p>Знать: Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: выбирать исходные информации и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: способностью выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | Тема: Генеральные размеры балок |

|  |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | <p>ПКО-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>Знать: выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения<br/>Уметь: выбирать нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения<br/>Владеть: методикой выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> |                                               |
|  | <p>ПКО-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p>                                                                                  | <p>Знать: сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения<br/>Умеет: осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.<br/>Владеть: способностью сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p>                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |
|  | <p>ПКО-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>                                            | <p>Знать: методику расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения<br/>Уметь: выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского</p>                                                                                                                                                                       | <p>Тема: Колонны производственных зданий.</p> |

|  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                            | <p>назначения, параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: методикой выбора расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>                                            |                                                                         |
|  | <p>ПКО-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>Знать: выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>Владеть: методикой выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>Тема: Основы расчета металлоконструкций по предельным состояниям</p> |
|  | <p>ПКО-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p>                | <p>Знать: выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p> <p>Уметь: выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p> <p>Владеть: способностью выполнения расчетов строительной конструкции, здания</p>                                                                                                                       |                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                    | (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | ПКО-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию                                                                               | Знать: конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию<br>Уметь: конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию<br>Владеть: способностью конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  | ПКО-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | Знать: представления и защите результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения<br>Уметь: представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения<br>Владеть: способностью представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения |  |

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Металлические конструкции» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

| Код и наименование формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции                                                                                           | Этапы формирования компетенции |                       |                       |             |       |                               |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-------|-------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                            | Этап текущих аттестаций        |                       |                       |             |       | Этап промежуточной аттестации |
|                                            |                                                                                                                                                            | 1-5 неделя                     | 6-10 неделя           | 11-15 неделя          | 1-17 неделя |       | 18-20 неделя                  |
|                                            |                                                                                                                                                            | Текущая аттестация №1          | Текущая аттестация №2 | Текущая аттестация №3 | СРС         | КР/КП | Промежуточная аттестация      |
| 1                                          |                                                                                                                                                            | 2                              | 3                     | 4                     | 5           | 6     | 7                             |
| ПКО-1                                      | ПКО-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства | 1 аттестация                   | 2 аттестация          | 3 аттестация          | +           | +     | Входная контрольная работа    |
|                                            | ПКО-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения               |                                |                       |                       |             |       |                               |

|        |                                                                                                                                                                                              |              |              |              |   |   |                                       |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|---|---------------------------------------|
|        | ПКО-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам                                   |              |              |              |   |   |                                       |
| ПКО-2. | ПКО-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | + | + | Аттестационная контрольная работа №1. |
|        | ПКО-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования                                                                        |              |              |              |   |   |                                       |
|        | ПКО-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                                                            |              |              |              |   |   |                                       |
| ПКО-4  | ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных                                                                       | 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | + | + | Аттестационная контрольная работа №2. |

|                                                                                                                                                                                                                  |              |              |              |   |   |                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|---|------------------------------------------|--|
| решений здания<br>(сооружения)<br>промышленного и<br>гражданского назначения                                                                                                                                     |              |              |              |   |   |                                          |  |
| ПКО-4.2. Выбор<br>нормативно- технических<br>документов,<br>устанавливающих<br>требования к расчётному<br>обоснованию проектного<br>решения здания<br>(сооружения)<br>промышленного и<br>гражданского назначения |              |              |              |   |   |                                          |  |
| ПКО-4.3. Сбор нагрузок и<br>воздействий на здание<br>(сооружение)<br>промышленного и<br>гражданского назначения                                                                                                  |              |              |              |   |   |                                          |  |
| ПКО-4.4. Выбор методики<br>расчётного обоснования<br>проектного решения<br>конструкции здания<br>(сооружения)<br>промышленного и<br>гражданского назначения                                                      | 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | + | + | Аттестационная контрольная<br>работа №3. |  |
| ПКО-4.5. Выбор<br>параметров расчетной<br>схемы здания<br>(сооружения),<br>строительной конструкции<br>здания (сооружения)<br>промышленного и<br>гражданского назначения                                         |              |              |              |   |   |                                          |  |
| ПКО-4.6. Выполнение<br>расчетов строительной                                                                                                                                                                     |              |              |              |   |   |                                          |  |

|  |                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|  | конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний                                                                                         |  |  |  |  |  |  |
|  | ПКО-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию                                                                               |  |  |  |  |  |  |
|  | ПКО-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения |  |  |  |  |  |  |

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «*Металлические конструкции*» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

| Уровень                                            | Универсальные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Общепрофессиональные/<br>профессиональные<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий<br>(оценка «отлично», «зачтено»)           | Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.<br>Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   | Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.<br>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции |
| Повышенный<br>(оценка «хорошо», «зачтено»)         | Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.<br>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.<br>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.<br>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции | Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.<br>Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.<br>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков                                                                                   |
| Базовый<br>(оценка «удовлетворительно», «зачтено») | Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.<br>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.<br>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.<br>Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками,                                                                                                                                                       |

| Уровень                                                   | Универсальные компетенции                                                                                              | Общепрофессиональные/<br>профессиональные<br>компетенции                             |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | Обучающимся продемонстрирован базовый<br>уровень освоения компетенции                                                  | соответствующий минимально необходимому уровню<br>для решения профессиональных задач |
| Низкий<br>(оценка «неудовлетворительно»,<br>«не зачтено») | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических<br>умений и навыков |                                                                                      |

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

| Шкалы оценивания                 |                                      |                                      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| пятибалльная                     | двадцатибалльная                     | стобалльная                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| «Отлично» - 5 баллов             | «Отлично» - 18-20 баллов             | «Отлично» - 85 – 100 баллов          | Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| «Хорошо» - 4 баллов              | «Хорошо» - 15 - 17 баллов            | «Хорошо» - 70 - 84 баллов            | Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                                |
| «Удовлетворительно» - 3 баллов   | «Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов | «Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов | Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>                                                                                          |
| «Неудовлетворительно» - 2 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-11 баллов  | «Неудовлетворительно» - 1-55 баллов  | Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                                                                            |

**3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

**3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Определение опорных реакций балок;
2. Внутренние усилия в балках и плитах;
3. Распределенные и сосредоточенные нагрузки;
4. Напряжения и деформации в балках;
5. Упругие и пластические деформации;
6. Технология получения сталей;
7. Состав сталей;
8. Понятие о потере устойчивости сжатых элементов;
9. Определение усилий в стержнях фермы;
10. Определение центра тяжести плоских фигур;
11. Определение момента инерции плоских фигур;
12. Единицы измерения в СИ; взаимосвязь и переходы в единицах измерения.
13. Архитектурно - планировочные решения промышленных зданий. Примеры.
14. Разрезы промышленных зданий. Примеры.
15. Ограждающие конструкции промышленных зданий

### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

#### **Курсовое проектирование**

##### **Задание**

**к курсовому проекту «Стальной каркас одноэтажного промышленного здания»  
по дисциплине «Металлические конструкции»  
для студентов 4-го курса ПГС (7семестр).**

В курсовом проекте «Стальной каркас одноэтажного промышленного здания» необходимо на основе качественного анализа различных конструктивных схем каркасов выбрать наиболее экономичный вариант и произвести расчеты и конструирование всех элементов каркаса.

Состав работы:

##### **А. Графическая часть**

Чертежи на 2-х листах формата А1. На 1-ом листе: схема расположения колонн, поперечный разрез, связи, отпорочные колонны, узлы, спецификации. На 2-ом листе: рабочие чертежи отпорочной марки фермы, узлы, спецификация.

##### **Б. Пояснительная записка**

###### **1. Компоновка каркаса здания:**

- разбивка сетки колонн;
- компоновка поперечной рамы;
- компоновка и назначение сечений связей по покрытию и между колоннами;

###### **2. Сбор нагрузок, действующих на каркас здания:**

- постоянные нагрузки;
- временные нагрузки;
- а) снеговые на покрытие;
- б) ветровые;
- в) крановые.

###### **3. расчет поперечной рамы на все виды нагрузок и составление сводной таблицы нагрузок усилий (N, M, Q), действующих в элементах рамы;**

###### **4. сочетание нагрузок и определение расчетных усилий, действующих на стропильную ферму и колонны.**

###### **5. Расчет и конструирование стропильной фермы, составление ведомости потребного количества материалов и деталей.**

###### **6. Расчет и разработка конструкций металлической колонны, составление ведомости расхода материала.**

###### **7. Выбор типа базы и оголовка колонны. Расчет и конструирование.**

###### **8. Выполнение чертежей в объеме 2-х листов формата А1.**

Примерная компоновка чертежей и правил их оформления показаны на образцах, вывешенных в зале курсового проектирования по МК.

**Варианты задания по курсовому проекту**  
**«Стальной каркас одноэтажного промышленного здания»**

| Цифры | А                   | Б                | А                 | Б                         | А                          | Б                  | А           |
|-------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-------------|
|       | Район строительства | Длина здания (м) | Пролет здания (м) | Высота Н <sub>1</sub> (м) | Грузоподъемность крана (т) | Режим работы крана | Тип колонны |
| 0     | Махачкала           | 132              | 30                | 8,2                       | 125/20                     | Легкий             | Сплошной    |
| 1     | Москва              | 120              | 24                | 7,6                       | 80/10                      | Средний            | Сквозной    |
| 2     | Мурманск            | 108              | 18                | 9,2                       | 100/20                     | Тяжелый            | Сплошной    |
| 3     | Владивосток         | 96               | 30                | 8,8                       | 100/20                     | Весьма тяжелый     | Сквозной    |
| 4     | Екатеринбург        | 132              | 24                | 7,4                       | 125/20                     | Легкий             | Сплошной    |
| 5     | Красноярск          | 120              | 18                | 9,6                       | 30/5                       | Средний            | Сквозной    |
| 6     | Новокузнецк         | 108              | 30                | 8,4                       | 50/10                      | Тяжелый            | Сплошной    |
| 7     | Волгоград           | 84               | 24                | 7,8                       | 100/20                     | Весьма тяжелый     | Сквозной    |
| 8     | Ставрополь          | 96               | 18                | 9,4                       | 125/20                     | Легкий             | Сплошной    |
| 9     | Саратов             | 120              | 30                | 8,6                       | 80/10                      | Средний            | Сквозной    |

Примечание: Шифр варианта представляет собой двухзначное число. По 1-ой цифре шифра данные выбираются из столбцов «А», по 2-ой – из столбцов «Б»

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)**

#### **Вопросы к аттестационным контрольным работам**

##### **Контрольная работа №1**

БИЛЕТ № 1.

1. Строительные стали и алюминиевые сплавы.

БИЛЕТ № 2.

2. Расчетные и нормативные нагрузки.

БИЛЕТ № 3.

3. Коэффициенты надежности по назначению, условиям работы, нагрузкам, материалам.

БИЛЕТ № 4.

4. Предельные состояния и расчет изгибаемых металлических конструкций.

БИЛЕТ № 5.

5. Предельные состояния и расчет растянутых элементов.

БИЛЕТ № 6.

6. Предельные состояния и расчет центрально-сжатых элементов.

БИЛЕТ № 7.

7. Сортамент. Характеристики основных прокатных листов и профилей.

БИЛЕТ № 8.

8. Сварные соединения.

БИЛЕТ № 9.

9. Болтовые соединения, заклепочные соединения.

БИЛЕТ № 10.

10. Подбор сечения прокатных балок.

##### **Контрольная работа №2**

БИЛЕТ № 1.

1. Компоновка стальной балки составного сечения: расчет и конструирование.

БИЛЕТ № 2.

2. Конструктивные мероприятия по обеспечению общей и местной устойчивости балок составного сечения.

БИЛЕТ № 3.

3. Изменения сечения балок по ее длине.

БИЛЕТ № 4.

4. Бистальные балки.

БИЛЕТ № 5.

5. Компоновка и выбор балочных площадок.

БИЛЕТ № 6.

6. сопряжения балок в балочной клетке.

БИЛЕТ № 7.

7. Конструирование и расчет центрально-сжатой колонны сплошного сечения.

БИЛЕТ № 8.

8. Конструирование и расчет колонны сквозного сечения.

БИЛЕТ № 9.

9. Сопряжение колонны с балкой. Конструкции базы и оголовка.

БИЛЕТ № 10.

10. Компоновка фермы. Отправочные марки. Виды сечений стержней. Узлы.

БИЛЕТ № 11.

11. Подбор сечений стержней металлических ферм.

БИЛЕТ № 12.

12. Нагрузки, действующие на ферму и определение усилия в стержнях.

**Контрольная работа №3**

БИЛЕТ № 1.

1. Компоновка поперечной рамы стального каркаса производственного здания.

БИЛЕТ № 2.

2. Связи стального каркаса производственного здания.

БИЛЕТ № 3.

3. Расчетные схемы поперечных рам стальных каркасов и нагрузки.

БИЛЕТ № 4.

4. Особенности определения усилий в поперечных рамах стальных каркасов.

БИЛЕТ № 5.

5. Сочетание нагрузок. Примеры.

БИЛЕТ № 6.

6. конструкции покрытия производственных зданий со стальным каркасом.

БИЛЕТ № 7.

7. Стальные одноступенчатые колонны. Особенности расчета и конструирования.

БИЛЕТ № 8.

8. Подкрановые конструкции. Компоновка, нагрузки, особенности расчета.

БИЛЕТ № 9.

9. Усиление металлоконструкций и реконструирование стальных каркасов.

БИЛЕТ № 10.

10. Балочные, рамные и прочие металлоконструкции большепролетных зданий. Особенности компоновки и расчета.

#### **Контрольная работа №4**

##### **БИЛЕТ № 1.**

1. Стальные пространственные конструкции: сетчатые, оболочные, купольные. Вопросы компоновки и расчета.

##### **БИЛЕТ № 2.**

2. Висячие покрытия: вантовые и мембранные. Особенности работы, компоновки и расчета.

##### **БИЛЕТ № 3.**

3. Стальные каркаса многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Нагрузки и особенности расчета.

##### **БИЛЕТ № 4.**

4. Вертикальные цилиндрические резервуары: виды, компоновка и расчет.

##### **БИЛЕТ № 5.**

5. Горизонтальные цилиндрические резервуары: виды, компоновка и расчет.

##### **БИЛЕТ № 6.**

6. Газгольдеры, бункеры и силосы: виды, компоновка и особенности расчета.

##### **БИЛЕТ № 7.**

7. Стальные башни: виды, компоновка и особенности расчета.

##### **БИЛЕТ № 8.**

8. Мачты. Виды сечений ствола и оттяжек. Компоновка и расчет.

##### **БИЛЕТ № 9.**

9. Структура и определение стоимости стальных конструкций.

##### **БИЛЕТ № 10.**

10. Основные направления снижения стоимости стальных конструкций.

### **Список вопросов к зачету и (или) / экзамену**

1. Требования предъявляемые к металлическим конструкциям, и пути их решения.
2. Строительные стали и алюминиевые сплавы.
3. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой.
4. Основные положения расчета металлоконструкций по предельным состояниям.
5. Нагрузки и воздействия: расчетные и нормативные нагрузки.
6. Нормативные и расчетные сопротивления строительных сталей и алюминиевых сплавов.
7. Упругая и пластическая стадия работы строительных сталей. Условия пластичности.
8. Работа и расчет стальных растянутых элементов.
9. Работа и расчет стальных изгибаемых элементов (в упругой и пластической стадиях).
10. Работа и расчет центрально-сжатых стальных элементов.
11. Работа и расчет внецентренно-сжатых стальных элементов.
12. Потеря местной и общей устойчивости стальной балки составного сечения.
13. Подбор сечения прокатных стальных балок с учетом развития и пластических деформаций и без.
14. Определение генеральных размеров главных балок.
15. Подбор сечения составной стальной балки.
16. Балки переменного по длине сечения.
17. Бистальные балки.
18. Балочные клетки: типы, компоновка, особенности расчета.
19. Стальные настилы: типы, компоновка, конструирование и особенности расчета.
20. Центрально-сжатые стальные колонны: виды сечений, компоновка стержня, особенности расчета.
21. Базы и оголовки центрально-сжатых стальных колонн: компоновка, сопряжение, особенности работы и расчета.
22. Соединительные элементы сквозных центрально-сжатых стальных колонн: конструирование и расчет.
23. Диафрагмы жесткости и ребра жесткости центрально-сжатых стальных колонн: назначение, шаг по высоте, виды, работа и расчет.
24. Условия равноустойчивости центрально-сжатых сплошных стальных колонн: примеры компоновки сечения и крепления концов стержня.
25. Условия равноустойчивости центрально-сжатых сквозных стальных колонн: определение расстояния между ветвями.
26. Влияние вида базы и оголовка колонны на выбор ее расчетной схемы.
27. Укрупнительные стыки балок. Опорные части балок. Сопряжения балок с колоннами.

28. Примеры устройства ребер жесткости в стальных составных балках.
29. Болтовые и заклепочные соединения: конструирование и расчет.
30. Сварные соединения: виды, конструирование и расчет.
31. Работа и расчет высокопрочных болтовых соединений. Фланцевые соединения.
32. Предварительно напряженные балки.
33. Балки с гибкой и перфорированной стенкой.
34. Сопряжения балок в балочной клетке.
35. Определение толщины стенки балки составного сечения.
36. Сортамент: характеристика и области применения прокатных, гнутых и гнуто-сварных листов и профилей.
37. Влияние на работу сталей температуры, скорости загрузки и концентрации напряжений: схемы, конструктивные мероприятия, графики, балка, примеры.
38. Работа и расчет соединений выполненных угловыми швами.
39. Работа и расчет соединения в стык: прямой и косой шов.
40. Особенности работы болтовых соединений в конструкциях из алюминиевых сплавов. Особенности сварки алюминиевых сплавов.

#### **6.5. Экзаменационные вопросы 7-го семестра.**

1. Конструирование и подбор сечения центрально-сжатых сплошных стальных колонн.
2. Конструирование и подбор сечения центрально-сжатых сквозных стальных колонн.
3. Фермы: компоновка, отправочные марки, очертания ферм.
4. Виды сечения стержней легких и тяжелых ферм.
5. Заводские узлы и укрупнительные стыки ферм.
6. Расчетная схема ферм. Нагрузки, определение усилий в стержнях и сочетания нагрузок.
7. Определение генеральных размеров ферм. Размеры типовых ферм.
8. Расчетные длины стержней легких ферм. Предельные гибкости стержней.
9. Подбор сечения растянутых и сжатых стержней легких ферм.
10. Тяжелые фермы: виды сечений стержней, отправочные марки. Особенности работы и расчет.
11. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
12. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
13. Оптимизация конструктивных решений каркасов промышленных зданий.
14. Область применения стальных и смешанных каркасов.

15. Размещение в плане колонн произвольных зданий.
16. Компонировка поперечных рам производственных зданий.
17. Примеры компоновки поперечных рам.
18. Связи: горизонтальные и вертикальные.
19. Фахверк и конструкции заполнения проёмов.
20. Действительная работа каркаса под нагрузкой и приближённый расчёт поперечных
21. рам.
22. Нагрузки действующие на раму.
23. Учёт пространственной работы каркаса при расчёте поперечных рам.
24. Практические приёмы расчёта определения расчётных усилий в элементах рамы.
25. Конструкции покрытия: прогонные и беспрогонные покрытия.
26. Конструкции покрытия: прогоны сплошного и сквозного сечения.
27. Стропильные и подстропильные фермы: схемы, особенности расчёта, узлы, отправочные марки.
28. Фонари покрытия: виды, конструктивные схемы, особенности расчёта.
29. Типы колонн производственных зданий: конструктивные особенности компоновки.
30. Расчётные длины колонн производственных зданий.
31. Особенности расчёта ступенчатых колонн сплошного сечения.
32. Особенности расчёта ступенчатых колонн решетчатого (сквозного) сечения.
33. Раздельные колонны производственных зданий.
34. Узлы колонн: оголовки, опирание подкрановых балок, стыки колонн.
35. Базы колонн производственных зданий. Конструкции баз и особенности расчёта.
36. Общие сведения о подкрановых конструкциях.
37. Сплошные подкрановые балки: конструктивные решения и особенности расчёта.
38. Решётчатые подкрановые балки (фермы): особенности работы и расчёта; конструкции.
39. Подкраново – подстропильные фермы: конструктивные схемы; особенности работы и расчёта.
40. Узлы подкрановых конструкций: опоры подкрановых балок, крепления крановых рельсов, виды рельсов, упоры для кранов.
41. Тормозные балки: виды, конструктивные схемы, особенности расчёта.
42. Обследование существующих конструкций каркаса с целью его усиления.
43. Способы усиления несущих элементов каркаса: способы усиления, схемы, примеры, особенности.

- 44.** Сочетания нагрузок при расчёте каркаса производственного здания: виды сочетаний, формулы сочетаний, коэффициенты сочетаний; независимые, взаимообусловленные, взаимно исключаются нагрузки.
- 45.** Определение усилий и подбор сечений подкрановых балок.
- 46.** Большепролетные металлические конструкции.
- 47.** Листовые конструкции.
- 48.** Высотные сооружения.

## Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) *Металлические конструкции*

Код, направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений»

Форма обучения – очная/очно-заочная/заочная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_.

1. Конструирование и подбор сечения центрально-сжатых сплошных стальных колонн.

2. Большепролетные металлические конструкции.

Экзаменатор.....Юсупов А.К.

Утвержден на заседании кафедры (протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой (СКиГТС) .....Устарханов О.М.

*В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.*

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл

основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

*Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).*