

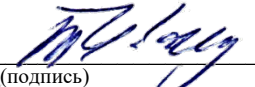


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

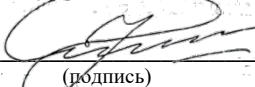
Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений


(подпись) Т.Э. Уварова

« 03 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой строительства и
управления недвижимостью


(подпись) Н.С. Терещенко

« 03 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции (общий курс)

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки очная

курс - 4, 5 семестр - 8,9

лекции - 54 час.

практические занятия - 72 час.

лабораторные работы -- 18 час.

в том числе с использованием МАО лек.28 / пр. 20 / лаб. 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки - 144 час.

в том числе с использованием МАО - 54 час.

самостоятельная работа - 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену - 27 час.

контрольные работы - не предусмотрены

курсовой проект – 8, 9 семестр

зачет - 8 семестр

экзамен - 9 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и управления недвижимостью протокол № 1 от « 03 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой к.э.н., доцент Н.С. Терещенко
Составитель: доцент В.И. Лесная

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.35).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов). Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (54 часа), практические занятия (72 часа), лабораторные занятия (18 часов), и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). В составе дисциплины предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов в 8 и 9 семестрах. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 и 9 семестре. Форма контроля в 9 семестре - экзамен, в 8 – зачет.

Дисциплина «Металлические конструкции (общий курс)» опирается на ранее изученные дисциплины, такие как: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информационные технологии в строительстве», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Теория упругости с основами пластичности и ползучести», «Строительные материалы».

Цель дисциплины - обучение студентов навыкам комплексного подхода в решении задач строительного проектирования в области металлических конструкций, в стремлении научить их видеть за архитектурными решениями конструктивные особенности проектируемых объектов.

Задачи дисциплины:

- овладение принципами проектирования, методами компоновки конструктивных схем зданий и сооружений и методами технико-экономической оценки эффективности принятых конструктивных схем;
- знание теоретических основ расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные вид напряжённого состояния;
- формирование навыков расчёта и конструирования металлических конструкций для решений конкретных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников и средств автоматизированного проектирования.

Для успешного изучения дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- владение теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способность применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях (ПК-4, частично).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|--------------------------------|--------------------------------|
|--------------------------------|--------------------------------|

| | | |
|---|---------|---|
| ОПК - 8 владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей | знает | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| | умеет | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений и конструкций |
| | владеет | навыками составления конструкторской документации и деталей |
| ПК – 1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | знает | нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест |
| | умеет | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений |
| | владеет | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест |
| ПК – 2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ | знает | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования |
| | умеет | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР |
| | владеет | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- активного обучения: контрольная работа, курсовая работа, лабораторная работа, тестирование и рейтинговый метод;
- интерактивного обучения: групповая работа с иллюстративным материалом с применением информационных технологий (МАО).

I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности (6 час)

Тема 1 Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов (1 час)

Требования, предъявляемые к сталям и алюминиевым сплавам для строительных конструкций. Химический состав, структура и механические свойства металлов. Методы оценки свойств металлов. Виды разрушения стали. Классификация строительных сталей и алюминиевых сплавов. Сортамент металлического проката для строительных конструкций.

Тема 2 Работа металла под нагрузкой (1 час)

Работа металла при сложном напряженном состоянии, при знакопеременных нагрузках, при концентрации напряжений.

Тема 3 Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности (1 час)

Основные положения метода расчета МК по предельным состояниям.

Группы предельных состояний. Система коэффициентов надёжности. Расчетные и нормативные сопротивления материала. Классификация нагрузок и их сочетания.

Тема 4 Предельное состояние и расчет при центральном и внецентренном растяжении, при изгибе (2 час)

Расчет центрально растянутых стержней в упругой и упруго пластической стадиях. Расчет внецентренно растянутых стержней.

Прочность при изгибе в упругой и упруго-пластической стадиях работы металла. Учет пластической работы материала, шарнир пластичности.

Тема 5 Предельное состояние и расчет центрально сжатых стержней (1 час)

Критические напряжения и коэффициенты устойчивости при центральном сжатии, расчетные длины, гибкость сжатых стержней.

Раздел II Соединения элементов металлических конструкций (4 час)

Тема 2 Сварные соединения (2 час)

Нормативные и расчетные сопротивления материала сварных соединений. Работа и расчет соединений со стыковыми и угловыми швами. Конструктивные требования.

Тема 3 Болтовые соединения (2 час)

Нормативные и расчетные сопротивления болтовых соединений. Работа, расчет и конструирование соединений с обыкновенными и высокопрочными болтами.

Раздел III Элементы металлических конструкций (8 час)

Тема 1 Балки и балочные конструкции (4 час)

Области применения, достоинства и недостатки балок. Разновидности балок и балочных конструкций. Проектирование балочных конструкций с использованием прокатных профилей.

Учет требований прочности, жесткости и экономичности при назначении высоты сечения балки составного сечения. Обеспечение устойчивости балок. Конструирование и расчет опорных узлов, монтажных стыков, узлов сопряжений балок.

Тема 2 Центральные сжатые колонны (4 час)

Типы сечений сплошных и сквозных колонн, компоновка рациональных сечений. Проектирование колонн сплошного сечения, подбор сечения, обеспечение местной устойчивости элементов колонн.

Особенности работы и расчета сквозных колонн с раскосной и безраскосной решеткой.

Подбор сечения колонны и элементов решетки.

Конструирование и расчет базы и оголовков сплошных и сквозных колонн.

Тема 3 Внецентренно сжатые колонны (4 час)

Предельное состояние и расчет внецентренно сжатых стержней. Критические напряжения и коэффициенты устойчивости при внецентренном сжатии.

Проектирование колонн сплошного сечения, подбор сечения, обеспечение местной устойчивости элементов колонн.

Особенности работы и расчета сквозных колонн с раскосной и безраскосной решеткой. Подбор сечения колонны и элементов решетки. Конструирование и расчет базы и оголовков сплошных и сквозных колонн.

Тема 4 Фермы (4 час)

Общая характеристика и классификация ферм

Стальные фермы получили широкое распространение во многих областях строительства: в покрытиях и перекрытиях промышленных и гражданских зданий, мостах, опорах линий электропередачи, объектах связи и телевидения, гидротехнических сооружениях.

Фермы классифицируют по следующим признакам: статической схеме, очертанию поясов, системе решетки, способу соединения элементов в узлах, величине усилия в элементах.

Расчёт и действительная работа ферм

Нагрузки, действующие на фермы, обычно приложены к узлам. Если нагрузка приложена непосредственно к панели пояса, то она в основной расчетной схеме распределяется между ближайшими узлами, а при расчете пояса учитывается местный изгиб от расположенной на нем нагрузки как в неразрезной балке с умножением моментов на коэффициент 1,2.

Выполнив статический расчет фермы на отдельные виды нагрузок, составляют расчетные сочетания нагрузок (основные и особые), и определяют расчетные усилия для каждого стержня как результат суммирования усилий при невыгоднейшем сочетании.

Расчёт и конструирование узлов ферм

Особенности конструирования узлов зависят от типа сечения стержней, способа их соединения между собой и характера закрепления фермы на опорах.

Конструирование начинают с вычерчивания осей всех элементов, сходящихся в узле, которые должны пересекаться в одной точке, за исключением тех случаев, когда расцентровка предусмотрена расчетом.

Раздел IV Одноэтажные большепролетные здания каркасного типа (4 час)

Тема 1 Компоновка поперечной рамы каркаса

Принципы проектирования зданий, сооружений. В зависимости от пролёта здания, действующих нагрузок, схемы размещения технологического оборудования и других факторов назначают:

- тип ригеля;
- тип колонны;
- определяют их генеральные размеры;
- принимают способ сопряжения ригеля с колонной.

При переходе к расчетной схеме реальные конструкции заменяют стержнями, пластинами и оболочками для которых разработан метод расчёта в строительной механике.

Тема 2 Система связей

Важнейшим элементом стального каркаса здания является система связей, состоящая из связей по покрытию и вертикальных связей между колоннами.

Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий (4 час)

Тема 1 Конструктивные схемы многоэтажных зданий

Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости и неизменяемости каркаса многоэтажного здания. Статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР.

Тема 2 Способы сопряжения балок с колоннами

В зависимости от расчетно-конструктивной схемы каркаса сопряжение балок с колоннами может быть шарнирным или жёстким.

Раздел VI ути совершенствования балочных конструкций (4 час)

Тема 1 Балки с перфорированной стенкой

Балки с перфорированной стенкой образуют разрезкой стенки прокатного двутавра по зигзагообразной линии с последующей раздвижкой и сваркой встык двутавров по выступам стенки.

Перфорированными балками из широкополочного двутавра можно перекрыть пролёты до 36 м, так как высота балки, а, следовательно, и момент инерции возрастают, что значительно увеличивает жёсткость и прочность по сравнению с исходным двутавром.

Тема 2 Балки с гибкой стенкой

Балки с гибкой стенкой выполняют составного сечения с условной гибкостью стенки от 6 до 13. Используя закритическую работу стенки можно значительно снизить металлоёмкость конструкции.

Тема 3 Предварительно напряжённые металлические балки

Конструкции, в которых в период изготовления или монтажа создают начальные напряжения или усилия, обычно обратного знака по отношению к усилиям от внешней нагрузки, являются предварительно напряженными конструкциями.

Предварительное напряжение применяют для снижения расхода металла, повышения устойчивости конструкций, жёсткости системы, усиления существующих конструкций.

Раздел VII Большепролётные покрытия (10 час)

Тема 1 Висячие покрытия (2 час)

Висячими называют покрытия, в которых основные элементы несущих конструкций работают на растяжение, что позволяет эффективно использовать высокопрочные материалы.

Висячие покрытия условно можно разделить на группы:

- а) однопоясные системы с гибкими или жёсткими нитями;
- б) двухпоясные системы;
- в) вантовые фермы;
- г) седловидные сетки;
- д) комбинированные системы;
- е) мембранные оболочки.

Точный расчет вантовых систем осложнен нелинейной зависимостью усилий в вантах от нагрузки. Упрощенные приемы статического расчета позволяют выполнить предварительный подбор сечений несущих элементов. Висячие покрытия рассчитывают по предельным состояниям. Первое предельное состояние – определение несущей способности конструкций, второе – определение деформативности вант выполняют на стадии точного инженерного расчета от равномерно распределенной нагрузки, несимметричной и ветровой с отрицательным значением (ветрового отсоса).

Тема 2 Арочные конструкции (2 час)

Область применения арочных конструкций. Статические схемы.

Арками перекрывают пролёты от 15 до 100 м и более. С увеличением пролёта экономичность арок возрастает.

По статической схеме арки бывают трехшарнирные, двухшарнирные и бесшарнирные.

Расчёт и конструирование арочных конструкций.

Тема 3 Купольные конструкции (2 час)

Конструктивные схемы куполов. Основные положения расчёта.

Купола – распорные системы, состоящие из трёх основных конструктивных элементов: нижнего и верхнего опорных контуров, и оболочки.

Конструкции куполов бывают: ребристые, ребристо-кольцевые, сетчатые, пластинчатые.

Расчёт и конструирование сетчатых сводов. К сетчатым сводам относятся однопоясные (односетчатые) цилиндрические оболочки и двухпоясные своды.

Тема 4 Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями (2 часа)

Балочные и рамно-балочные конструкции. Балочные большепролетные конструкции применяют, когда опоры не могут воспринимать распорные усилия.

Конструирование и расчёт узловых соединений рам.

Монтажные соединения элементов облегчённых рам можно выполнить фланцевыми или на высокопрочных болтах.

Тема 5 Пространственные конструкции покрытий (2 часа)

К преимуществам пространственных конструкций относится повышенная надёжность от внезапных разрушений, снижение строительной высоты покрытия (перекрытия), возможность перекрытия значительных пролётов.

Недостатки структурных систем связаны с наличием большого количества стержней, сходящихся в одном узле.

Раздел VIII Высотные сооружения (6 час)

Тема 1 Башни

Классификация башен. Конструктивные решения.

Тема 2 Мачты

Классификация мачт. Конструктивные решения.

Тема 3 Основные положения расчета высотных сооружений

Нагрузки и воздействия. Определение усилий и подбор сечений.

II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (8,9 семестр/36 час)

Занятие 1 Компоновка балочных конструкций (2 час)

План занятия

- 1) Компоновка балочных конструкций. Виды балочных клеток.
- 2) Конструирование узлов сопряжения балок.
- 3) Овладение навыками составления конструкторской документации и деталей.
- 4) Статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций.

Подбор сечения прокатных балок.

- 5) Проверка прочности, жёсткости прокатных балок.
- 6) Условие обеспечения общей устойчивости прокатных балок.
- 7) Проверка общей устойчивости прокатных балок.

Занятие 2 Подбор сечения составной балки (2 час)

План занятия

- 1) Расчёт и конструирование металлических конструкций при различных нагрузках и воздействиях.
- 2) Назначение высоты балки, толщины стенки.
- 3) Назначение толщины и ширины поясных листов, расчет геометрических характеристик сечения.
- 4) Проверка прочности сечения балки.
- 5) Проверка условий обеспечения местной устойчивости элементов балки.

Занятие 3 Болтовые соединения. Конструирование и расчёт болтовых соединений элементов металлических конструкций (2 час).

План занятия

- 1) Основные требования при конструировании болтовых соединений.
- 2) Расчёт болтовых соединений, работающих на сдвиг, растяжение.
- 3) Технология проектирования деталей и конструкций болтовых соединений в соответствии с техническим заданием.

Занятие 4 Сварные соединения (2 час)

План занятий

- 1) Основные требования при конструировании сварных соединений.
- 2) Конструирование и расчёт стыкового сварного соединения.
- 3) Конструирование и расчёт углового сварного соединения.

Занятие 5 Конструирование и расчет опорной части и монтажного стыка балки (2 час)

План занятия

- 1) Расчет опорного ребра балки.
- 2) Расчет монтажного стыка.

Занятие 6 Расчёт и конструирование сплошной центрально сжатой колонны (2 час)

План занятия

- 1) Сбор нагрузок. Подбор сечения стержня колонны сплошного сечения из прокатного профиля.
- 2) Проверка устойчивости стержня колонны.

Занятие 7 Расчёт и конструирование сплошной центрально сжатой колонны составного сечения (2 час)

План занятия

- 1) Сбор нагрузок. Подбор сечения.
- 2) Проверка устойчивости.

Занятие 8 Расчёт и конструирование сквозной центрально сжатой колонны (2 час)

План занятия

- 1) Сбор нагрузок. Подбор сечения сквозной центрально сжатой колонны.
- 2) Проверка устойчивости.

Занятие 9 Расчёт и конструирование оголовка и базы центрально сжатой колонны (2 час)

План занятий

- 1) Назначение площади опорной плиты базы колонны.
- 2) Назначение толщины опорной плиты базы колонны.

Занятие 10 Расчёт и конструирование сплошной внецентренно сжатой колонны (2 час)

План занятий

- 1) Сбор нагрузок. Подбор сечения стержня колонны. Проверки.
- 2) Расчёт базы колонны.

Занятие 11-13 Фермы (6 час)

План занятия

- 1) Расчёт и конструирование металлической фермы. Основные положения. Подбор и проверка сечений сжатых и растянутых стержней ферм.
- 2) Расчет узла сопряжения элементов решетки фермы. Конструирование промежуточного узла фермы.
- 3) Расчёт и конструирование опорного узла фермы.
- 4) Навыки выполнять и читать чертежи зданий, сооружений с использованием ферм.

Занятие 14 Теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования (2 час)

План занятия

- 1) Основные положения ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
- 2) Основные положения ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
- 3) Теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования.

Занятие 15 Расчёт и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования (2 час).

План занятия

- 1) Подбор сечения стержня колонны с помощью вычислительной программы.

Занятие 16 Конструирование и расчёт вантовой фермы (2 час)

План занятий

- 1) Конструирование вантовой фермы.
- 2) Подбор сечений элементов фермы.

Занятие 17 Контрольная работа

План занятий

- 1) Конструирование и расчёт узла сопряжения сплошного ригеля с колонной.

Занятие 18 Контрольное занятие

План занятий

- 1) Защита практических заданий

Лабораторные работы (18 час)

Лабораторная работа 1 Экспериментальное определение и анализ диаграмм деформирования сталей различной прочности при однократной и повторной нагрузках **(4 час)**

План занятия

- 1) Экспериментальное определение диаграммы деформирования стали при однократной нагрузке.
- 2) Экспериментальное определение диаграмма деформирования стали при повторных нагрузках.

3) Построение и анализ диаграмм деформирования сталей различной прочности при однократной и повторной нагрузках.

4) Составление отчёта.

Лабораторная работа 2 Определение сопротивления и формы разрушения сварных угловых швов при статической нагрузке (4 час)

План занятия

1) Определение сопротивления и формы разрушения сварных угловых швов при статической нагрузке на растяжение.

2) Определение сопротивления и формы разрушения сварных угловых швов при статической нагрузке на сдвиг.

3) Составление отчёта.

Лабораторная работа 3 Изучение работы болтовых соединений на срез и растяжение (4 час)

План занятия

1) Изучение работы болтовых соединений на срез.

2) Изучение работы болтовых соединений на растяжение.

3) Составление отчёта.

Лабораторная работа 4 Ручная и механизированная дуговая сварка. Сварочные материалы, оборудование и технология сварки. Контактные виды сварки. Стыковая сварка оплавлением и сопротивлением. Контактная сварка листовых и стержневых конструкций. (4 час)

План занятия

1) Изучение сварочных материалов, оборудования и технологии сварки.

2) Выполнение практического задания: ручная дуговая сварка.

Лабораторная работа 5 Расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования (2 час).

План занятия

1) Статический расчёт и подбор сечения элементов рамы с применением инженерных методов и вычислительных программ по расчёту строительных конструкций, сооружений.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Металлические конструкции (общий курс)»**

| № п/п | Контролируемые разделы и темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|-------|---|---------------------------------------|---|--|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности (6 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |

| | | | | | |
|--|--|-------|---|--|---|
| 2 | Раздел II Соединения элементов металлических конструкций (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | 3 | Раздел III Элементы металлических конструкций (8 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | | | | Зачёт Вопросы 12-25 |

| | | | | | | |
|---|---|-------|---|--|--|--------------------------|
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | |
| 4 | Раздел IV Одноэтажные большепролетные здания каркасного типа (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 | |
| | | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) | Экзамен Вопросы 67-81 | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--------------------------|
| | | | | Курсовой проект (ПР-9) | |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| 5 | Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 | |
| навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 | |
| ПК-1 | | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 | |
| | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 | |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| 6 | Раздел VI Пути совершенствования балочных конструкций (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 | |
| навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 | |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 | |
| навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 | |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |

| | | | | | |
|---|---|-------|---|--|--------------------------|
| | | | применением средств автоматизированного проектирования | | |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| 7 | Р аздел VII Большепролетные покрытия (10 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| 8 | Раздел VIII Высотные сооружения (6 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 82-83 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

V СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Металлические конструкции: учебник для высшего профессионального образования / [Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатьева и др.] ; под ред. Ю. И. Кудишина. Москва : Академия, 2011. 681 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:668643&theme=FEFU> (2 экз.)
2. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М. : Издательство АСВ, 2010. 344 с. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5930935009.html>
3. Металлические конструкции: Учебник / В.В. Доркин, М.П. Рябцева. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 457 с. <http://znanium.com/catalog/product/168938>
4. Гуцин Л.Я. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: методические указания к расчетно-графической работе «Металлические конструкции» по дисциплине «Инженерная графика»/ Гуцин Л.Я., Ваншина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21605.html>
5. Колотов О.В. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колотов О.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16014.html>
6. Еремеев П.Г. Справочник по проектированию современных металлических конструкций большепролетных покрытий. Справочное издание. - М.: Издательство АСВ, 2011. - 256 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938098.html>
7. Ибрагимов А.М., Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2015, - 176 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938913.html>
8. Металлические конструкции: Учебник / В.В. Доркин, М.П. Рябцева. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 457 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=168938>
9. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий: Уч.

пос. / Н.Я. Кузин. - 2-е изд., перер. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=432590>

Дополнительная литература

1. Курс металлических конструкций. Учебник / Митюгов Е.А. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 120 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935387.html>
2. Москалев Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 341 с.
3. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций: Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи: учебное пособие / М. С. Барабаш, М. В. Лазнюк, М. Л. Мартынова [и др.] ; под ред. А. А. Нилова. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 326 с.
4. Юсупов А.К. Металлические конструкции: в вопросах, в ответах и в проектировании / А. К. Юсупов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 142 с.
5. Цай Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. <http://e.lanbook.com/view/book/9467/>

Нормативные и правовые материалы

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» с изменениями на 2 июля 2013 года.
<http://docs.cntd.ru/document/902192610>
2. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. <http://docs.cntd.ru/document/1200084089>
3. СП 128.13330.2012. Алюминиевые конструкции. Минстрой России. 2013.
<http://docs.cntd.ru/document/1200092912>
4. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.- ОАО "НИЦ "Строительство", 2011.
<http://docs.cntd.ru/document/1200084848>
5. ГОСТ 8239-89 (СТ СЭВ 2209-80) Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент. М.: 1989. <http://docs.cntd.ru/document/1200004409>
6. ГОСТ 103-76* Полоса стальная горячекатанная. Сортамент М.: 1978.
<http://docs.cntd.ru/document/1200004017>
7. ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки. М.: 1994.
<http://docs.cntd.ru/document/1200003942>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная библиотека ДВФУ - <https://lib.dvfu.ru:8443/search/query?theme=FEFU>
2. Электронно-библиотечная система - <http://znanium.com/>
3. Сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов - www.edulib.ru
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Сетевая библиотека - <http://www.netlibrary.com>
6. Российская Государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Лекции по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII.

Часть практических занятий проводятся в компьютерном классе Инженерной школы (аудитория Е709, Е708). Компьютеры для осуществления образовательного процесса оснащены стандартным пакетом программ Microsoft office.

В процессе изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» студенты активно используют следующие прикладные программные документы:

AUTOCAD –автоматизированная система проектирования;

SCAD – автоматизированная система для расчёта строительных конструкций.

Применяются такие современные информационные технологии, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Металлические конструкции, включая сварку» структурирована по принципу «От частного к общему». Такой подход в учебном процессе позволяет последовательно систематизировать знания студента, что способствует лучшему усвоению дисциплины.

В начале курса студентами изучаются вопросы, касающиеся требований, предъявляемых к сталям и алюминиевым сплавам для строительных конструкций. Химический состав, структура и механические свойства металлов. Методы оценки свойств металлов. Виды разрушения стали. Классификация строительных сталей и алюминиевых сплавов. Сортамент металлического проката для строительных конструкций. Работа металла при сложном напряженном состоянии, при знакопеременных нагрузках, при концентрации напряжений.

Далее изучается работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности. Основные положения метода расчёта МК по предельным состояниям.

На практических занятиях студенты выполняют расчёты простых конструкций: методика вычисления внутренних усилий, определение геометрических характеристик сечения.

На тестовых занятиях студентам предлагается самостоятельно решить поставленную задачу – вычислить внутренние усилия, выполнить подбор сечения, проверки выбранного сечения.

Во втором семестре студенты изучают элементы металлических конструкций: балки сплошного и составного сечения, колонны, фермы. В процессе изучения материала учебного курса предполагаются разнообразные формы работ: лекции, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа.

Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области расчёта строительных конструкций, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

Рекомендации по работе с литературой: прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Практические занятия нацелены на закрепление лекционного материала. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение практического занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей практической работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Для выполнения курсовой работы преподаватель должен выдать студенту задание. В задании изложена тема курсовой работы, основные этапы выполнения курсовой работы, даты выдачи и защиты. Чтобы выполнить работу, студент должен изучить соответствующий лекционный материал, необходимую литературу, оформить работу в соответствии с требованиями ДВФУ и защитить её. В процессе выполнения курсовой работы преподаватель проводит обязательные консультации для студентов, как в соответствующей аудитории, так и в режиме переписки по электронной почте.

Материал по выполнению курсовой работы приведен в разделе «Дополнительные материалы» настоящего РПУД.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий, курсовой работы, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям и к выполнению курсовой работы.

Рекомендации по подготовке к зачёту и экзамену: по данной дисциплине предусмотрен зачёт (8 семестр) и экзамен (9 семестр).

На зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачёту и экзамену помещены в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче зачёта лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив курсовую работу.

Все методические указания с примерами расчёта и чертежи, всё методическое обеспечение для самостоятельной работы и выполнения расчётно-графической и курсовой работы приведены в Приложении 3.

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к зачёту/экзамену: на зачётной и экзаменационной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачёту и экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачёта лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

Требования к допуску на зачет/экзамен

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами и студенты, обучающиеся по направлению Строительство, имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ.

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования |
|--|--|
| Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м ² | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.) |
| Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м ² | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.) |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |
| Мультимедийная аудитория | Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема |

| | |
|--|---|
| | аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). |
|--|---|

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Металлические конструкции (общий курс)»**

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | В течение семестра | Работа с теоретическим материалом | 4 час | УО-1, ПР-1 |
| 2 | декабрь | Подготовка к зачёту | 12 час | зачёт |
| 3 | В течение семестра | Выполнение курсового проекта | 18 час | ПР-9 |
| 4 | июнь | Подготовка к экзамену | 27час | экзамен |

**Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
Работа с теоретическим материалом.**

Цель: получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и
методические рекомендации по их выполнению.**

Курсовой проект №1

«Расчет и конструирование рабочей площадки промышленного здания» (30 час)

Цель: приобретение навыков проектирования металлических конструкций на примере балочной клетки.

1. Содержание: разрабатывается вариант компоновки балочной площадки. Выполняется расчет и конструирование главной балки, второстепенной и балок настила, колонны, основных узлов.

2. Объем работы: чертежи на 2 листах формата А2, пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.

Последовательность действий при формировании задания: по таблице 2.1 в зависимости от порядкового номера по списку в журнале преподавателя выбирается номер варианта.

Таблица 2.1

| Номер варианта | Тема курсового проекта | Тип балочной клетки | Размер площадки в плане | Шаг колонн в продольном направлении, (А) м | Шаг колонн в поперечном направлении, (В) м | Отметка верха главной балки, м | Полезная нагрузка, кН/м ² |
|----------------|--|-------------------------|-------------------------|--|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Расчет и конструирование рабочей площадки промышленного здания | Усложненный, нормальный | 3А x 3В | 10,0 | 4,0 | 4,8 | 18,0 |
| 2 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 5,4 | 14,0 |
| 3 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 5,0 | 14,8 |
| 4 | | | 2А x 2В | 10,0 | 5,0 | 6,6 | 16,0 |
| 5 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 7,2 | 20,0 |
| 6 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 4,8 | 16,0 |
| 7 | | | 3А x 3В | 10,0 | 6,0 | 4,8 | 18,0 |
| 8 | | | 2А x 2В | 12,0 | 6,0 | 5,4 | 14,0 |
| 9 | | | 3А x 3В | 12,6 | 6,0 | 5,0 | 14,8 |
| 10 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 6,6 | 16,0 |
| 11 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 7,2 | 20,0 |
| 12 | | | 2А x 2В | 10,0 | 5,0 | 4,8 | 16,0 |
| 13 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 4,8 | 18,0 |
| 14 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 5,4 | 14,0 |
| 15 | | | 3А x 3В | 10,0 | 6,0 | 5,0 | 14,8 |
| 16 | | | 2А x 2В | 12,0 | 6,0 | 6,6 | 16,0 |
| 17 | | | 3А x 3В | 12,6 | 6,0 | 7,2 | 20,0 |
| 18 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 4,8 | 16,0 |
| 19 | | | 3А x 3В | 12,0 | 4,0 | 4,8 | 20,0 |
| 20 | | | 2А x 2В | 12,6 | 4,0 | 5,0 | 18,0 |
| 21 | | | 3А x 3В | 10,0 | 5,0 | 7,2 | 16,0 |
| 22 | | | 2А x 2В | 12,0 | 5,0 | 5,4 | 14,8 |
| 23 | | | 3А x 3В | 12,6 | 5,0 | 7,2 | 14,0 |
| 24 | | | 2А x 2В | 10,0 | 6,0 | 6,6 | 20,0 |
| 25 | | | 3А x 3В | 12,0 | 6,0 | 4,8 | 20,0 |
| 26 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 7,2 | 20,0 |
| 27 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 4,8 | 16,0 |
| 28 | | | 2А x 2В | 10,0 | 4,0 | 4,8 | 18,0 |
| 29 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 5,4 | 14,0 |
| 30 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 5,0 | 14,8 |

Курсовой проект №2

«Расчет и конструирование стального каркаса общественного здания» (30 час)

Цель: приобретение навыков проектирования металлических конструкций на примере одноэтажного, однопролётного здания каркасного типа.

1. Содержание курсового проекта:

Задание

1 Обоснование конструктивной схемы здания

2 Расчёт несущих конструкций

2.1 Расчётная схема рамы

2.2 Сбор нагрузок

2.2.1 Постоянная нагрузка

2.2.2 Снеговая нагрузка

2.2.3 Ветровая нагрузка

- 2.3 Расчёт фермы
 - 2.3.1 Обоснование конструктивной схемы фермы
 - 2.3.2 Определение узловых нагрузок
 - 2.3.3 Статический расчёт фермы
 - 2.3.4 Подбор сечений стержней фермы
 - 2.3.5 Расчёт и конструирование узлов фермы
 - 2.3.6 Расчёт узла сопряжения фермы с колонной
- 2.4 Расчёт колонны
 - 2.4.1 Определение внутренних усилий
 - 2.4.2 Подбор сечения стержня колонны
 - 2.4.3 Расчёт и конструирование оголовка колонны
 - 2.4.4 Расчёт и конструирование базы колонны
 - 2.4.5 Расчёт анкерных болто
- 3 Расчёт двухпоясного покрытия с параллельными вантами

Список литературы

Приложение А (рекомендуемое) Результаты статического расчёта

2. Выполняется компоновка каркаса одноэтажного, однопролётного здания каркасного типа. Составляется расчётная схема и выполняется статический расчёт рамы, подбор сечений внецентренно-сжатой колонны, ригеля в виде фермы. Расчёт узлов сопряжения ригеля с колонной и колонны с фундаментом.

3. Объем работы: чертежи на 2 листах формата А2, пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.

4. Последовательность действий при формировании задания:

по таблице 2.1 в зависимости от порядкового номера по списку в журнале преподавателя выбирается номер варианта.

Таблица 2.2

| Номер варианта | Район строительства | Назначение здания | Пролет, м | Длина здания, м | Высота этажа, м (до низа несущих конструкций покрытия) |
|----------------|--------------------------|--|-----------|-----------------|--|
| 1 | Чита | Спортивно-оздоровительный комплекс | 24 | 48 | 10,20 |
| 2 | Владивосток | Крытый каток | 24 | 32 | 8,60 |
| 3 | Екатеринбург | Досуговый центр | 24 | 36 | 6,40 |
| 4 | Комсомольск-на-Амуре | Сельскохозяйственный рынок | 24 | 54 | 4,80 |
| 5 | Магадан | Торговый центр | 24 | 36 | 5,80 |
| 6 | Южно-Сахалинск | Торговый центр строительных материалов | 24 | 72 | 8,20 |
| 7 | Петропавловск-Камчатский | Бассейн | 24 | 48 | 9,60 |
| 8 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 24 | 48 | 8,20 |
| 9 | Чита | Школа фигурного катания на коньках | 36 | 96 | 8,80 |
| 10 | Владивосток | Спортивный комплекс с игровыми залами | 36 | 36 | 9,20 |
| 11 | Екатеринбург | Спортивный зал для школы-интерната | 36 | 48 | 8,60 |
| 12 | Комсомольск-на-Амуре | Теплица | 36 | 36 | 3,60 |
| 13 | Магадан | Оранжерея | 36 | 96 | 8,80 |

| | | | | | |
|----|--------------------------|--|----|-----|-------|
| 14 | Южно-Сахалинск | Спортивно-оздоровительный комплекс | 36 | 60 | 7,40 |
| 15 | Петропавловск-Камчатский | Каток | 36 | 120 | 8,40 |
| 16 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Оранжерея | 36 | 48 | 9,80 |
| 17 | Чита | Сельскохозяйственный рынок | 42 | 48 | 4,20 |
| 18 | Владивосток | Торговый центр промышленных товаров | 42 | 48 | 5,40 |
| 19 | Екатеринбург | Торговый центр строительных материалов | 42 | 72 | 6,60 |
| 20 | Комсомольск-на-Амуре | Бассейн | 42 | 36 | 8,20 |
| 21 | Магадан | Спортивный комплекс с катком и игровыми залами | 42 | 72 | 10,00 |
| 22 | Южно-Сахалинск | Школа фигурного катания на коньках | 42 | 96 | 6,20 |
| 23 | Петропавловск-Камчатский | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 42 | 42 | 6,80 |
| 24 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Спортивно-оздоровительный комплекс | 42 | 120 | 8,40 |
| 25 | Чита | Каток | 36 | 120 | 8.40 |
| 26 | Владивосток | Оранжерея | 24 | 48 | 7.20 |
| 27 | Екатеринбург | Сельскохозяйственный рынок | 18 | 36 | 4.20 |
| 28 | Комсомольск-на-Амуре | Торговый центр промышленных товаров | 18 | 18 | 4.20 |
| 29 | Магадан | Торговый центр строительных материалов | 18 | 24 | 4.20 |
| 30 | Петропавловск-Камчатский | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 24 | 120 | 6.60 |

Критерии оценки самостоятельной работы – курсовой проект

| Оценка | 50-60 баллов (неудовл) | 61-75 баллов (удовл) | 76-85 баллов (хорошо) | 86-100 баллов (отлично) |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|--|
| Критерии | Содержание критериев | | | |
| Выполнение курсового проекта | Проект не выполнен | Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны | Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы | Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы |
| Представление | Проект не представлен | Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы | Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть проекта выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами | Проект представлен в виде пояснительной записки со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ) |
| Оформление | Проект не оформлен | Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD) | Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное | Широко использованы технологии (WORD, ACAD, SCAD). Отсутствуют ошибки в представляемой информации |
| Ответы на вопросы | Нет ответов на вопросы | Только ответы на элементарные вопросы | Ответы на вопросы полные и/или частично полные | Ответы на вопросы полные, профессионально ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Металлические конструкции (общий курс)»**

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|---------------------------------------|---|
| <p>ОПК - 8 владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей</p> | Знает | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| | Умеет | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений и конструкций |
| | Владеет | навыками составления конструкторской документации и деталей |
| <p>ПК – 1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p> | Знает | нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест |
| | Умеет | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений |
| | Владеет | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест |
| <p>ПК – 2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p> | Знает | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования |
| | Умеет | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР |
| | Владеет | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования |

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Металлические конструкции (общий курс)»**

| № | Контролируемые разделы и темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|---|---|---------------------------------------|---|--|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надежности (6 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 1-6 |

| | | | | | |
|--|--|-------|---|--|---|
| 2 | Раздел II Соединения элементов металлических конструкций (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 7-11 |
| | | 3 | Раздел III Элементы металлических конструкций (8 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | | | | Зачёт Вопросы 12-25 |

| | | | | | | | |
|------|---|------|---|--|---|--|--------------------------|
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 12-25 | | |
| | | 4 | Раздел IV Одноэтажные большепролетные здания каркасного типа (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | | | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 | | |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 67-81 |
| 5 | Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| 6 | Раздел VI Пути совершенствования балочных конструкций (4 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 84-87 |
| 7 | Раздел VII Большепролетные покрытия (10 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 87-90 |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|--------------------------|
| 8 | Раздел VIII Высотные сооружения (6 час) | ОПК-8 | основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками составления конструкторской документации, узлов и деталей металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-1 | нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Зачёт Вопросы 82-83 |
| | | | использовать нормативную базу в области строительства, проектирования и эксплуатации зданий и сооружений из металлических конструкций | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | ПК-2 | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |
| | | | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования | Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9) | Экзамен Вопросы 82-83 |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | Критерии | Показатели |
|--|--------------------------------|---|---|--|
| <p>(ОПК-8) владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей</p> | знает (пороговый уровень) | теоретические основы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | знание для того, чтобы сделать обзор теоретические основы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства | способность объяснить теоретические основы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| | умеет (продвинутый уровень) | выполнять и читать чертежи зданий, сооружений из металлических конструкций | умение собрать сведения для расчёта и проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | способность запроектировать (выполнить статический расчёт и подобрать сечение) элемента и конструкции в соответствии с техническим заданием. |
| | владеет (высокий уровень) | навыками составления конструкторской документации и деталей металлических конструкций | владение знаниями для компоновки чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей | способность применить навыки построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства |
| <p>(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p> | знает (пороговый уровень) | нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений из металлических конструкций | знание для обсуждения нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений | способность привести примеры из нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений |
| | умеет (продвинутый) | выполнять анализ нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений | умение изучить нормативные документы в области проектирования зданий, сооружений из металла | способность собрать сведения для проектирования зданий и сооружений из нормативной базы |
| | владеет (высокий) | навыками применения нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений | владение составить перечень документов из нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений | способность произвести проектирование зданий и сооружений с применением нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений |

| | | | | |
|---|--------------------------------|--|--|--|
| (ПК- 2) владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ | знает (пороговый уровень) | теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования. | знание для того, чтобы сделать обзор методов расчёта элементов металлических конструкций с применением средств автоматизированного проектирования | способность объяснить существующие методы расчёта элементов и назвать их с учётом материала, из которых выполнена конструкция |
| | умеет (продвинутый уровень) | выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР. | умение собрать сведения для расчёта и проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | способность запроектировать (выполнить статический расчёт и подобрать сечение) элемента и конструкции в соответствии с техническим заданием. |
| | владеет (высокий уровень) | навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования. | владение знаниями для создания специализированных программно-вычислительных комплексов и работой с ним при расчёте и конструировании металлических конструкций | способность конструировать детали и металлические конструкции в соответствии с техническим заданием, используя при этом универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и автоматизированные системы проектирования |

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

| Итоговый балл | 1-60 | 61-75 | 76-85 | 86-100 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------|----------------------|
| Оценка (пятибалльная шкала) | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Уровень сформированности компетенций | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | отсутствует | пороговый (базовый) | продвинутый | Высокий (креативный) |

Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

«Металлические конструкции (общий курс)»

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)» проводится в форме контрольных мероприятий (*устного опроса (собеседования УО-1), защиты курсового проекта (ПР-9) и тестирования (ПР-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения курсового проекта фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения курсового проекта.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением курсового проекта.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над курсовым проектом, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01. Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» являются экзамен (6 семестр) и зачёт (5 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов. Зачёт проводится в виде тестирования.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)»

| № п/п | Код ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|--------------|---------------|---|---|--|
| 1 | УО-1 | Собеседование | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное | Вопросы по темам/разделам дисциплины |

| | | | | |
|---|------|--------|---|--|
| | | | на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | |
| 2 | ПР-1 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 3 | ПР-9 | Проект | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных проектов |

ТЕСТЫ

Вопросы для текущего контроля

1. Назовите достоинства металлических конструкций
 - a. Легкость, огнестойкость, индустриальность
 - b. Надежность, легкость, непроницаемость, индустриальность
 - c. Коррозиестойкость, непроницаемость, огнестойкость
2. Назовите недостатки металлических конструкций
 - a. Малая коррозиестойкость, малая огнестойкость.
 - b. Пористость.
 - c. Малая огнестойкость, недолговечность.
3. Назовите способы повышения прочности стали
 - a. Плавка стали без раскислителей.
 - b. Легирование стали и термическая обработка.
 - c. Термическая обработка.
4. Как расшифровать марку стали 10ХСНД
 - a. Содержание углерода 10%, хрома, серы, никеля и меди в пределах 1%.
 - b. Содержание углерода до 1%, хрома, кремния, никеля и меди до 10%.
 - c. Среднее содержание углерода 0,1%, хрома, кремния, никеля и меди в пределах 1%.
5. Как расшифровать марку стали 18Гпс
 - a. Содержание углерода 18%, марганца до 1%, полуспокойная.
 - b. Среднее содержание углерода 0,18%, марганца до 1%, полуспокойная.
 - c. Содержание углерода до 1%, марганца до 18%, полуспокойная.
6. Назовите основные прочностные характеристики стали
 - a. Предел текучести, временное сопротивление.
 - b. Временное сопротивление, ударная вязкость.
 - c. Предел текучести, предел пропорциональности.
7. Что является мерой пластичности стали
 - a. Полные деформации.
 - b. Пластические деформации, замеренные после разрушения образца.
 - c. Возвратные деформации.
8. Какие параметры влияют на выбор марки стали для конструкций

- a. Температура среды, форма сечения, способ соединения элементов, толщина элемента.
 - b. Характер нагружения, длина элемента, вид напряжённого состояния.
 - c. Температура среды, характер нагружения, вид напряжённого состояния, способ соединения элементов.
9. Какие свойства алюминия послужили причиной разработки сплавов на его основе
- a. Коррозионная стойкость, огнестойкость, достаточно высокая прочность, высокая технологичность, отсутствие искрообразования и ферромагнитных свойств.
 - b. Коррозионная стойкость, достаточно высокая прочность, хладностойкость, высокая технологичность, высокая отражательная способность.
 - c. Коррозионная стойкость, достаточно высокая прочность, высокая технологичность, небольшая стоимость материала.
10. Что можно сказать о коррозионной стойкости алюминиевых сплавов
- a. Низкая коррозионная стойкость.
 - b. Практически не корродирует.
 - c. Высокая степень коррозионной стойкости.
11. В каких конструкциях целесообразно использовать алюминиевые сплавы
- a. Стеновые панели, плиты покрытия, мембраны большепролётных покрытий, в резервуарах и газгольдерах.
 - b. Стеновые панели, несущие конструкции, плиты покрытия, мембраны большепролётных покрытий.
 - c. Стеновые панели, плиты покрытия, балки, ригели, стойки.
12. О чём можно судить по соотношениям предела текучести и предела прочности для различных сталей
- a. количестве циклов нагружения
 - b. запасе работы материала от предела текучести до разрушения.
 - c. пределе выносливости.
13. Где используется наклеп
- a. Упрочнение стальных конструкций.
 - b. Упрочнение алюминиевых сплавов и арматуры для ЖБК.
14. Когда наступает усталость материала
- a. При бесконечно большом числе нагружений.
 - b. При 2млн. циклах нагружений.
 - c. При многократном повторном нагружении.
15. В чём выражается усталость материала
- a. Образование усталостных трещин.
 - b. Хрупкое разрушение.
 - c. Появление концентраторов напряжений.
16. От чего зависит предел выносливости стали
- a. От характера цикла.
 - b. От уровня напряжений.
 - c. От числа нагружений.
17. Как учитывается хрупкое разрушение на стадии проектирования
- a. Введение поправочных коэффициентов в расчётные формулы.
 - b. Выбор марки стали с гарантией по ударной вязкости при соответствующей температуре.
 - c. Применение высокопрочной стали.
18. Назовите группы предельных состояний
- a. По потере несущей способности и полной непригодности к эксплуатации, по затруднению нормальной эксплуатации зданий или сооружений.
 - b. По потере несущей способности отдельных элементов конструкции затруднению нормальной эксплуатации зданий и сооружений.
 - c. По полной непригодности к эксплуатации, по потере устойчивости сжатых элементов.

19. Какие условия и особенности работы конструкции учитываются методика расчета по предельным состояниям
- Температура, характер нагрузок, агрессивность среды, осадки, прогиб, геометрические параметры конструкций и элементов.
 - Температура, агрессивность среды, одновременное воздействие нескольких нагрузок, колебания, геометрические параметры конструкций.
 - Температура, характер нагрузок, агрессивность среды, одновременное воздействие нескольких нагрузок, геометрические параметры конструкций.
20. Как классифицируется нагрузка в методике расчета по предельным состояниям
- Постоянные, временные: длительные, кратковременные, специальные.
 - Постоянные, временные: длительные, кратковременные.
 - Постоянные, временные: длительные, кратковременные, особые.
21. На какие сочетания нагрузок выполняются расчеты конструкций
- Основные и особые сочетания.
 - Основные, дополнительные и особые сочетания.
 - Основные и специальные сочетания.
22. Какие характеристики прочности металла используется в расчетах
- Нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу прочности и нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу текучести.
 - Нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу пропорциональности и нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу прочности.
 - Нормативное и расчетное сопротивления данной марки стали, вычисленное как среднестатистическое значение результатов испытаний.
23. Когда образуется шарнир пластичности
- Когда напряжения текучести пронизывают больше половины высоты сечения.
 - Когда в краевых волокнах возникает предел текучести.
 - Когда пластические деформации в предельном состоянии пронизывают все сечение.
24. Когда изгибаемый элемент, работающий в упругопластической стадии, становится непригодным к дальнейшей эксплуатации
- При образовании пластического шарнира.
 - Когда пластические деформации становятся недопустимо большими.
 - При достижении в конструкции прогиба больше предельного.
25. К какой группе предельных состояний относится потеря общей устойчивости балки
- Ко второй.
 - К первой.
 - К первой и второй одновременно.
26. В чем заключается расчет изгибающих элементов по второй группе предельных состояний
- В проверке прочности.
 - В проверке устойчивости.
 - В проверке общих деформаций.
 - В проверке упругих деформаций.
27. От каких параметров зависит формула Л.Эйлера для определения критической силы центрально сжатого стержня
- Максимальный момент инерции, поперечная сила, длина стержня, модуль упругости.
 - Продольная сила, модуль упругости, расчетное сопротивление материала.
 - Длина стержня, модуль упругости, минимальный момент инерции.
28. Случайный эксцентриситет образуется вследствие:
- Отклонения оси приложения нагрузки от оси стержня
 - Отклонения реальных стержней от идеальной прямолинейности

29. От чего зависит устойчивость стержня, сжатого осевой силой
- От геометрических параметров, момента сопротивления, поперечной силы.
 - От материала стержня, изгибающего момента, момента инерции.
 - От материала стержня, геометрических параметров, продольной силы.
30. Какие значения принимает коэффициент, зависящий от гибкости стержня и величины расчетного сопротивления, в формуле для проверки устойчивости
- Больше или равно 1.
 - Меньше 1.
31. Почему коэффициент продольного изгиба меньше 1
- Если он больше 1, то стержень потеряет несущую способность не от потери устойчивости, а от потери прочности.
 - Если он больше 1, то стержень потеряет несущую способность не от потери прочности, а от потери устойчивости.
32. Как учитывается при расчете внецентренно сжатых стержней ослабление сечения стержня пластическими деформациями
- Введением в формулу проверки устойчивости внецентренно сжатых стержней коэффициента влияния формы сечения.
 - Введением коэффициента, учитывающего изгибно-крутильную форму потери устойчивости
33. Для каких стержней недостаточно одной проверки устойчивости внецентренно сжатых стержней (в плоскости изгиба)
- При расчете сжатых стержней, имеющих одинаковую жесткость по отношению к главным осям сечения.
 - При расчете стержней имеющих переменное сечение.
 - При расчете сжатых стержней с различной жесткостью по отношению к главным осям сечения.
34. Чем отличается формула проверки общей устойчивости внецентренно сжатых стержней из плоскости изгиба от формулы проверки устойчивости
- Введением коэффициента предельного изгиба, введением в числитель формулы изгибающего момента.
 - Введением эксцентриситета, введением коэффициента влияния формы сечения.
 - Введением коэффициента изгиба при центральной сжатии, зависящего от формы сечения, гибкости и относительного эксцентриситета.
35. Как отражается на работе конструкции в целом потеря устойчивости отдельного элемента
- Увеличиваются деформации.
 - Изменяются расчетные геометрические параметры сечения. |
 - Приводит к разрушению конструкции.
36. Назовите способы обеспечения местной устойчивости элемента
- Использование вместо малоуглеродистой стали низколегированную сталь.
 - Постановка дополнительных элементов жесткости, увеличить толщину элементов.
 - Увеличить толщину элемента и параметры сечения примыкающих элементов.
37. Перечислите основные достоинства сварных конструкций
- Снижение трудоемкости, увеличение холодостойкости конструкций, плотность.
 - Герметичность, экономия металла, плотность, увеличении холодостойкости, плотность.
 - Экономия металла, снижение трудоемкости изготовления, плотность, герметичность.
38. За счет чего получается экономия металла в сварных соединениях
- Уменьшения площади поперечного сечения соединяемых элементов.
 - Отсутствия или минимального количества дополнительных деталей для соединения элементов.
 - За счет более высокой прочности соединения свариваемых элементов.

39. Как делятся сварные швы по конструктивному признаку
- Стыковые, угловые.
 - В нахлестку, угловые.
 - Фланговые, стыковые.
40. Перечислите признаки, по которым классифицируются сварные швы.
- По внешней форме, по протяженности, по условию работы.
 - По положению, по назначению, условиям эксплуатации, по внешней форме.
 - По протяженности, по внешней форме, по назначению, по положению.
41. В каком случае вогнутость шва благоприятно отражается на работе конструкции
- В целях повышения сопротивления сварных соединения усталости.
 - Ори повышения прочности сварного соединения.
 - В любом случае.
42. Какой сварной стыковой шов можно считать равнопрочным основному металлу и не требующий расчета
- Шов заводского изготовления.
 - Косой шов.
 - Шов, работающий на растяжение.
 - Шов, выполненный полуавтоматической сваркой.
43. Шов, расположенный параллельно действию силы называется
- фланговый.
 - лобовой.
 - параллельный.
44. Шов, расположенный нормально к действию силы называется
- фланговый.
 - лобовой.
 - нормальный.
45. Как распределяется напряжения по длине флангового шва
- Неравномерно по длине, равномерно по толщине.
 - Равномерно по толщине и длине.
 - Неравномерно по толщине и длине.
46. Почему расчет угловых швов носит условный характер
- Ввиду сложности действительной работы шва.
 - Так как угловые швы не являются ответственными элементами конструкции.
47. По каким сечениям проверяется прочность углового сварного шва
- По наименьшим.
 - По металлу границе сплавления, по металлу шва.
 - По сечениям, расположенным в плоскости действия силы.
48. Перечислите конструктивные требования, направленные на уменьшение концентрации напряжений и повышения выносливости сварных соединений
- Подварка корня, ограничение величины катета шва, зачистка швов.
 - Зачистка швов, плавный переход от широкого к более узкому элементу, подварка корня.
 - Увеличение толщины свариваемых элементов, подварка корня, плавный переход от широкого к более узкому элементу.
49. Какое конструктивное требование необходимо соблюдать, чтобы не допустить пережог металла
- Ограничение величины катета шва.
 - Увеличения толщины свариваемых элементов.
50. Какие конструктивные требования направлены на уменьшение сварочных напряжений и деформаций
- Швы строго по расчету, плавный переход от широкого к более узкому элементу.
 - Избегать замкнутых швов, зачистка швов.
 - Швы строго по расчету, избегать близкорасположенных, замкнутых и пересекавшихся швов.

51. Назовите достоинства болтовых соединений.
- Возможность быстро, надежно и без специального оборудования соединять монтажные элементы.
 - Возможность быстро и надежно соединять монтажные элементы, расход металла меньше по сравнению с другими видами соединений.
52. Назовите основные недостатки болтовых соединений.
- Повышенная трудоемкость и металлоемкость.
 - Повышенная металлоемкость и ослабление соединяемых элементов отверстиями.
 - Ослабление соединяемых элементов отверстиями, повышенная трудоемкость.
53. Где в настоящее время используется заклепочные соединения
- В стальных и алюминиевых конструкциях, работающих в условиях сейсмических районов.
 - В стальных конструкциях при наличии знакопеременных и вибрационных нагрузок, в алюминиевых конструкциях из разупрочняющихся при
 - В стальных конструкциях при больших значениях нагрузок.
54. Дайте краткую характеристику болтов класса А.
- Болт повышенной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0.5мм.
 - Болт нормальной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0,3мм.
 - Болт повышенной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0.3мм.
55. Дайте краткую характеристику болтов класса В.
- Болт нормальной точности, допуск на отклонение болта от номинала до 0.52мм.
 - Болт грубой точности, допуск на отклонение от номинала до 1мм.
 - Болт нормальной точности, допуск на отклонение от номинала 1мм.
56. Дайте краткую характеристику болтов класса С.
- Болт нормальной точности, допуск на отклонение болта от номинала до 0.52мм.
 - Болт грубой точности, допуск на отклонение болта от номинала до 1мм.
 - Болт грубой точности, допуск на отклонение болта от номинала 2-3мм.
57. В чем заключается основное преимущество самонарезающих болтов
- Завинчивается в ранее образованное отверстие соединяемых деталей.
 - Соединение возможно при доступе к конструкции только с одной стороны.
 - Обеспечивает монолитность соединения.
58. Чем отличаются высокопрочные болты от других видов болтов
- Используется высокопрочная сталь, получают значительные начальные натяжения при закручивании гайки, появляются значительные силы трения.
 - Повышенные требования к обработке поверхности отверстий и болта.
59. Почему назначаются предельные (минимальные и максимальные) расстояния между болтами
- Экономия основного металла, обеспечение устойчивости сжатых элементов.
 - Экономия металла на накладки и компактность узла, обеспечение местной устойчивости в сжатых элементах, предотвращение коррозии.
60. При каких условиях использование балок наиболее рационально
- При больших пролетах (более 20м) и малых нагрузках.
 - При малых нагрузках и небольших пролетах.
 - Относительно небольшие пролеты при наличии больших нагрузок.
61. Почему наиболее распространенным типом сечения балок является двутавр
- Наиболее эффективное при работе на кручение.
 - Наиболее экономичное при работе на поперечный изгиб и удобное в конструктивном отношении.
 - Наиболее эффективно работает в растянутой зоне и удобно в конструктивном отношении.
62. Как изменится расход стали на стенку и полки балки с изменением высоты балки

- a. С увеличением высоты расход стали на стенку уменьшается, а на полки – увеличивается.
 - b. С увеличением высоты расход стали уменьшается.
 - c. С увеличением высоты сечения расход стали на полки уменьшается, но растет расход стали на стенку.
63. Какая высота балки называется оптимальной
- a. Высота, при которой сечение балки можно принимать постоянным по всей длине.
 - b. Высота, при которой масса балки минимальная.
 - c. Высота, при которой жесткость балки минимальная.
64. Перечислите проверки для прокатных балок.
- a. Проверка жесткости, проверка прочности, проверка местной устойчивости.
 - b. Проверка прочности по нормальным и касательным напряжениям, проверка общей устойчивости, проверка жесткости.
 - c. Проверка прочности по нормальным напряжениям, проверка местной и общей устойчивости.
65. Изменение, какого параметра сечения балки в наибольшей степени укрепит ее общую устойчивость
- a. Увеличение ширины полки, постановка дополнительных элементов, раскрепляющих балку в пролете.
 - b. Увеличение высоты сечения балки, увеличение ширины полки.
 - c. Увеличение толщины стенки, постановка дополнительных элементов, раскрепляющих балку в пролете.

Вопросы к зачёту/экзамену

1. Область применения металлических конструкций. Перечислите здания и сооружения, в которых использование металла наиболее эффективно.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
3. Химический состав и структура стали. Какие марки стали используются в строительстве. Назовите способы повышения прочности стали.
4. Механические свойства стали. Назовите основные прочностные характеристики стали и дайте им определение. Что является мерой пластичности стали.
5. Какие параметры влияют на выбор марки стали для строительных конструкций.
6. Перечислите основные свойства алюминиевых сплавов. В каких конструкциях целесообразно использовать алюминиевые сплавы.
7. Работа стали при одноосном растяжении.
8. Работа стали при сложном напряженном состоянии.
9. Работа стали при концентрации напряжений.
10. Работа стали при повторных нагрузках.
11. Метод расчёта по предельным состояниям, назовите группы предельных состояний и их основные условия.
12. Нагрузки и воздействия. Как классифицируются нагрузки в методике расчёта по предельным состояниям. На какие сочетания нагрузок выполняются расчёты.
13. Какие характеристики прочности металла используются в расчётах.
14. Предельное состояние и расчёт растянутых элементов.
15. Предельное состояние и расчёт внецентренно растянутых элементов.
16. Предельное состояние и расчёт изгибаемых элементов при работе в упругой стадии.
17. Предельное состояние и расчёт изгибаемых элементов при работе в упруго-пластической стадии.
18. Приведите условия обеспечения общей устойчивости балки.
19. Проверка упругих деформаций балки (расчёт по второй группе предельных состояний).
20. Проверка устойчивости стержня, сжатого осевой силой.

21. Приведите условие устойчивости внецентренно сжатого стержня и дайте определение всех входящих в него величин.
22. Как учитывается при расчете внецентренно сжатых стержней ослабление сечения стержня пластическими деформациями.
23. Как запишется проверка устойчивости внецентренно сжатого стержня из плоскости изгиба.
24. Как отражается на работе конструкции в целом потеря устойчивости отдельного элемента.
25. Назовите способы обеспечения местной устойчивости элементов.
26. Перечислите основные достоинства сварных конструкций.
27. Перечислите признаки, по которым классифицируют сварные швы.
28. Работа и расчёт стыковых швов.
29. Работа и расчёт угловых швов.
30. Конструктивные требования к сварным соединениям.
31. Общая характеристика болтовых соединений.
32. Работа и расчёт болтового соединения на сдвиг.
33. Работа и расчёт болтового соединения на растяжение.
34. Поясните принцип работы соединения на высокопрочных болтах.
35. Конструирование болтовых соединений.
36. Общая характеристика балок.
37. Приведите последовательность действий при подборе сечения прокатной балки.
38. Перечислите проверки для прокатных балок и запишите соответствующие им формулы.
39. Проверка общей устойчивости балки. В каких случаях её выполнять не следует.
40. Приведите последовательность подбора сечения составных балок.
41. Определение высоты составных балок.
42. Какие условия необходимо выполнить при назначении толщины стенки балки составного сечения.
43. Приведите рекомендации по назначению ширины пояса.
44. Перечислите все проверки прочности, которые выполняются для составных балок.
45. Проверка и обеспечение устойчивости элементов балок.
46. Расчёт прочности соединения поясов балки составного сечения со стенкой.
47. Конструктивное решение и расчёт опорных частей балок.
53. Назовите типы сечений сплошных центрально сжатых колонн, их достоинства и недостатки.
48. Приведите последовательность подбора сечения сплошной центрально сжатой колонны.
49. Приведите последовательность подбора сечения сквозной центрально сжатой колонны.
50. Конструктивное решение и расчёт базы центрально-сжатой колонны.
51. По какому усилию назначают толщину опорной плиты базы колонны. Как определить это усилие в базах с траверсами и без них.
52. Компоновка ферм. Схемы и системы решеток ферм.
53. Расчёт и действительная работа ферм.
54. Типы сечений стержней ферм.
55. Подбор сечений стержней ферм.
56. Расчёт и конструирование узлов ферм.
57. Классификация основных видов сварки.
58. Типы сварных швов и соединений.
59. Термический цикл сварки.
60. Напряжения и деформации сварных соединений.
61. Технология сварочных работ и термической резки.
62. Контроль качества сварки и сварных соединений.
63. Техника безопасности при термической сварке и резке.

64. Структура стоимости металлических конструкций.
65. Методы расчёта экономической эффективности проектных решений.
66. Основные направления снижения стоимости металлических конструкций.
67. Приведите вывод формулы для расчета устойчивости внецентренно-сжатых стержней.
68. В каком случае необходимо выполнять проверку устойчивости внецентренно-сжатых стержней из плоскости действия изгибающего момента?
69. Приведите алгоритм подбора сечения стержня внецентренно-сжатой колонны.
70. Как определить требуемую площадь и толщину опорной плиты базы внецентренно-сжатой колонны?
71. Приведите классификацию ферм в зависимости от очертания поясов.
72. Приведите классификацию ферм в зависимости от вида решетки.
73. Исходя из каких требований назначают тип фермы (очертание поясов и вид решетки)?
74. Какие нагрузки необходимо учитывать при расчете ферм?
75. Назовите основные требования, которые рекомендуется соблюдать при конструировании промежуточного узла фермы?
76. Какие конструктивные требования необходимо соблюдать для обеспечения шарнирного сопряжения балки с колонной?
77. Какие конструктивные требования необходимо соблюдать для обеспечения жесткого сопряжения балки с колонной?
78. Приведите пример конструктивного решения жесткого сопряжения балки с колонной. Какими элементами воспринимается изгибающий момент в этом узле?
79. Назначение связей одноэтажного однопролетного здания каркасного типа. Какие системы связей вы можете назвать?
80. В каком случае можно не устанавливать продольные связевые фермы в системе связей по покрытию?
81. Назовите основные требования, которые необходимо соблюдать при расположении вертикальных связей между колоннами.
82. Назовите конструктивные схемы каркасов многоэтажных зданий.
83. Какими элементами каркаса многоэтажного здания обеспечивается пространственная жёсткость и неизменяемость каркаса?
84. Назовите основные эффективные типы балок.
85. В каких случаях можно применять балки с гибкой стенкой?
86. Каким образом и с какой целью выполняют балки с перфорированной стенкой?
87. Назовите основные способы предварительного напряжения металлических конструкций.
88. Приведите классификацию вантовых конструкций.
89. Какие виды двухпоясных вантовых систем Вы можете назвать? Их преимущества и недостатки?
90. Приведите несколько способов конструктивного решения опорных конструкций вантовых систем.

Курсовой проект

«Расчет и конструирование рабочей площадки промышленного здания» (30 час)

Цель: приобретение навыков проектирования металлических конструкций на примере балочной клетки.

Содержание: разрабатывается вариант компоновки балочной площадки. Выполняется расчет и конструирование главной балки, второстепенной и балок настила, колонны, основных узлов.

Объем работы: чертежи на 2 листах формата А2, пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.

Таблица 1 – Темы курсовых работ

| Номер варианта | Тема курсового проекта | Тип балочной клетки | Размер площадки в плане | Шаг колонн в продольном направлении, (А) м | Шаг колонн в поперечном направлении, (В) м | Отметка верха главной балки, м | Полезная нагрузка, кН/м ² |
|----------------|--|-------------------------|-------------------------|--|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Расчет и конструирование рабочей площадки промышленного здания | Усложненный, нормальный | 3А x 3В | 10,0 | 4,0 | 4,8 | 18,0 |
| 2 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 5,4 | 14,0 |
| 3 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 5,0 | 14,8 |
| 4 | | | 2А x 2В | 10,0 | 5,0 | 6,6 | 16,0 |
| 5 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 7,2 | 20,0 |
| 6 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 4,8 | 16,0 |
| 7 | | | 3А x 3В | 10,0 | 6,0 | 4,8 | 18,0 |
| 8 | | | 2А x 2В | 12,0 | 6,0 | 5,4 | 14,0 |
| 9 | | | 3А x 3В | 12,6 | 6,0 | 5,0 | 14,8 |
| 10 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 6,6 | 16,0 |
| 11 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 7,2 | 20,0 |
| 12 | | | 2А x 2В | 10,0 | 5,0 | 4,8 | 16,0 |
| 13 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 4,8 | 18,0 |
| 14 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 5,4 | 14,0 |
| 15 | | | 3А x 3В | 10,0 | 6,0 | 5,0 | 14,8 |
| 16 | | | 2А x 2В | 12,0 | 6,0 | 6,6 | 16,0 |
| 17 | | | 3А x 3В | 12,6 | 6,0 | 7,2 | 20,0 |
| 18 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 4,8 | 16,0 |
| 19 | | | 3А x 3В | 12,0 | 4,0 | 4,8 | 20,0 |
| 20 | | | 2А x 2В | 12,6 | 4,0 | 5,0 | 18,0 |
| 21 | | | 3А x 3В | 10,0 | 5,0 | 7,2 | 16,0 |
| 22 | | | 2А x 2В | 12,0 | 5,0 | 5,4 | 14,8 |
| 23 | | | 3А x 3В | 12,6 | 5,0 | 7,2 | 14,0 |
| 24 | | | 2А x 2В | 10,0 | 6,0 | 6,6 | 20,0 |
| 25 | | | 3А x 3В | 12,0 | 6,0 | 4,8 | 20,0 |
| 26 | | | 2А x 2В | 12,0 | 4,0 | 7,2 | 20,0 |
| 27 | | | 3А x 3В | 12,6 | 4,0 | 4,8 | 16,0 |
| 28 | | | 2А x 2В | 10,0 | 4,0 | 4,8 | 18,0 |
| 29 | | | 3А x 3В | 12,0 | 5,0 | 5,4 | 14,0 |
| 30 | | | 2А x 2В | 12,6 | 5,0 | 5,0 | 14,8 |

Курсовой проект №2

«Расчет и конструирование стального каркаса общественного здания» (30 час)

Цель работы: приобретение навыков проектирования металлических конструкций на примере одноэтажного, однопролётного здания каркасного типа.

Содержание курсового проекта:

Задание

- 1 Обоснование конструктивной схемы здания
- 2 Расчёт несущих конструкций
 - 2.1 Расчётная схема рамы
 - 2.2 Сбор нагрузок
 - 2.2.1 Постоянная нагрузка
 - 2.2.2 Снеговая нагрузка
 - 2.2.3 Ветровая нагрузка
 - 2.3 Расчёт фермы
 - 2.3.1 Обоснование конструктивной схемы фермы
 - 2.3.2 Определение узловых нагрузок
 - 2.3.3 Статический расчёт фермы
 - 2.3.4 Подбор сечений стержней фермы

2.3.5 Расчёт и конструирование узлов фермы

2.3.6 Расчёт узла сопряжения фермы с колонной

2.4 Расчёт колонны

2.4.1 Определение внутренних усилий

2.4.2 Подбор сечения стержня колонны

2.4.3 Расчёт и конструирование оголовка колонны

2.4.4 Расчёт и конструирование базы колонны

2.4.5 Расчёт анкерных болтов

3 Расчёт двухпоясного покрытия с параллельными вантами

Список литературы

Приложение А (рекомендуемое) Результаты статического расчёта

Последовательность действий при формировании задания: по таблице 2. в зависимости от порядкового номера по списку в журнале преподавателя выбирается номер варианта.

Таблица 2.2

| Номер варианта | Район строительства | Назначение здания | Пролет, м | Длина здания, м | Высота этажа, м (до низа несущих конструкций покрытия) |
|----------------|--------------------------|--|-----------|-----------------|--|
| 1 | Чита | Спортивно-оздоровительный комплекс | 24 | 48 | 10,20 |
| 2 | Владивосток | Крытый каток | 24 | 32 | 8,60 |
| 3 | Екатеринбург | Досуговый центр | 24 | 36 | 6,40 |
| 4 | Комсомольск-на-Амуре | Сельскохозяйственный рынок | 24 | 54 | 4,80 |
| 5 | Магадан | Торговый центр | 24 | 36 | 5,80 |
| 6 | Южно-Сахалинск | Торговый центр строительных материалов | 24 | 72 | 8,20 |
| 7 | Петропавловск-Камчатский | Бассейн | 24 | 48 | 9,60 |
| 8 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 24 | 48 | 8,20 |
| 9 | Чита | Школа фигурного катания на коньках | 36 | 96 | 8,80 |
| 10 | Владивосток | Спортивный комплекс с игровыми залами | 36 | 36 | 9,20 |
| 11 | Екатеринбург | Спортивный зал для школы-интерната | 36 | 48 | 8,60 |
| 12 | Комсомольск-на-Амуре | Теплица | 36 | 36 | 3,60 |
| 13 | Магадан | Оранжерея | 36 | 96 | 8,80 |
| 14 | Южно-Сахалинск | Спортивно-оздоровительный комплекс | 36 | 60 | 7,40 |
| 15 | Петропавловск-Камчатский | Каток | 36 | 120 | 8,40 |
| 16 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Оранжерея | 36 | 48 | 9,80 |
| 17 | Чита | Сельскохозяйственный рынок | 42 | 48 | 4,20 |
| 18 | Владивосток | Торговый центр промышленных товаров | 42 | 48 | 5,40 |
| 19 | Екатеринбург | Торговый центр строительных материалов | 42 | 72 | 6,60 |
| 20 | Комсомольск-на-Амуре | Бассейн | 42 | 36 | 8,20 |

| | | | | | |
|----|--------------------------|--|----|-----|-------|
| 21 | Магадан | Спортивный комплекс с катком и игровыми залами | 42 | 72 | 10,00 |
| 22 | Южно-Сахалинск | Школа фигурного катания на коньках | 42 | 96 | 6,20 |
| 23 | Петропавловск-Камчатский | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 42 | 42 | 6,80 |
| 24 | Мыс Лопатка (Камчатка) | Спортивно-оздоровительный комплекс | 42 | 120 | 8,40 |
| 25 | Чита | Каток | 36 | 120 | 8.40 |
| 26 | Владивосток | Оранжерея | 24 | 48 | 7.20 |
| 27 | Екатеринбург | Сельскохозяйственный рынок | 18 | 36 | 4.20 |
| 28 | Комсомольск-на-Амуре | Торговый центр промышленных товаров | 18 | 18 | 4.20 |
| 29 | Магадан | Торговый центр строительных материалов | 18 | 24 | 4.20 |
| 30 | Петропавловск-Камчатский | Спортивный зал для общеобразовательной школы | 24 | 120 | 6.60 |

Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)»:

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка зачета/ экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------------------------------|--|--|
| 100-86 | «зачтено»/ «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76 | «зачтено»/ «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 75-61 | «зачтено»/ «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| 60-50 | «не зачтено»/ «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без |

**Критерии оценки курсового проекта по дисциплине
«Металлические конструкции (общий курс)»:**

| Оценка | 50-60 баллов (неудовл) | 61-75 баллов (удовл) | 76-85 баллов (хорошо) | 86-100 баллов (отлично) |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| Критерии | Содержание критериев | | | |
| Выполнение курсового проекта | Проект не выполнен | Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны | Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы | Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора. Выводы обоснованы |
| Представление | Проект не представлен | Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы | Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами | Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ) |
| Оформление | Проект не оформлен | Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD) | Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное | Широко использованы технологии (WORD, ACAD,). Отсутствуют ошибки в представляемой информации |
| Ответы на вопросы | Нет ответов на вопросы | Только ответы на элементарные вопросы | Ответы на вопросы полные и/или частично полные | Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература |

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий,

делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.