



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

Инженерный департамент.

Инженерно-строительное отделение

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Фарафонов А.Э.

(Ф.И.О.)

« 17 » декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Инженерно-строительного
отделения

(подпись)

Фарафонов А.Э.

(Ф.И.О.)

« 17 » декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции, включая сварку

Программа подготовки 08.03.01 «Строительство

Специализация «Строительство»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5, 6

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

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

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО _____ час.

самостоятельная работа 90 час.

контроль 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

Курсовой проект 6 семестр

зачет 5 семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481.

Рабочая программа обсуждена на заседании Инженерно-строительного отделения (ИСО) протокол № 4 от 17 декабря 2021 г.

Директор ИСО к.т.н., доцент А.Э. Фарафонов

Владивосток

2021

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 дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и является обязательной для изучения дисциплиной (Б1.В.ДВ.01.01.05).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часа (5 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 36 часов, практические занятия 36 часов, лабораторные работы 18 часов, самостоятельная работа студента 90 часов, в том числе 27 часов на экзамен. Промежуточная аттестация в 5 семестре зачет, в 6 семестре экзамен.

«Металлические конструкции, включая сварку» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Строительные материалы», «Строительная механика». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Основы технологии возведения зданий», «Конструкции специального назначения» и другие дисциплины.

«Металлические конструкции, включая сварку» изучает методы расчёта конструкций выполненных из металла, особенности расчёта таких элементов и сооружений с использованием прикладных компьютерных программ.

Целью изучения учебной дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» является 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 виды 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 «Строительная механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования;
- владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью 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.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	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
ПК-3 Способность выполнять расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	знает	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций нормативной документации и с использованием средств автоматизированного проектирования
	умеет	Оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений
	владеет	нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час)

Раздел I Основы металлических конструкций (4 час)

Тема 1 Краткий исторический обзор развития металлических конструкций (1 час)

Современное состояние строительства из металла. Области применения, достоинства и недостатки металлических конструкций.

Тема 2 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 3. Работа металла под нагрузкой (2 час).

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

Раздел II Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надежности (2 час)

Тема 1 Основные положения метода расчета МК по предельным состояниям (2 час)

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

Раздел III Теоретические основы работы и расчета элементов металлических конструкций (8 час)

Тема 1 Предельное состояние и расчет при центральном и внецентренном растяжении (2 час)

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

Тема 2 Предельное состояние и расчет при изгибе (2 час)

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

Тема 3 Предельное состояние и расчет центрально сжатых стержней (2 час)

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

Тема 4 Предельное состояние и расчет внецентренно сжатых стержней (2 час)

Критические напряжения и коэффициенты устойчивости при внецентренном сжатии.

Раздел IV Соединения элементов металлических конструкций (4 час) Тема 1 Виды соединений в строительных металлических конструкциях (1 час)

Краткая характеристика соединений в металлических конструкциях. Области применения, достоинства и недостатки сварных и болтовых соединений.

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 (1 час)

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

Раздел V Элементы металлических конструкций (6 час) Тема 1 Балки и балочные конструкции (2 час)

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

Тема 2 Проектирование балок составного сечения (4 час)

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

Раздел VI Центрально сжатые колонны (4 час)

Тема 1 Классификация колонн. Проектирование колонн сплошного сечения (1 час)

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

Тема 2 Проектирование колонн сквозного сечения (1 час)

Особенности работы и расчета сквозных колонн с раскосной и безраскосной решеткой. Подбор сечения колонны и элементов решетки.

Тема 3 Оголовки и базы колонн (2 час)

Конструирование и расчет базы и оголовков сплошных и сквозных колонн.

Раздел VII Фермы (4 час)

Тема 1 Области применения, достоинства и недостатки ферм (2 час)

Области применения, достоинства и недостатки ферм. Разновидности ферм в зависимости от очертания поясов и системы решетки. Геометрические параметры ферм. Типы сечений легких и тяжелых ферм.

Тема 2 Расчет и конструирование ферм (2 час)

Расчетные длины стержней ферм. Компоновка и подбор сечений сжатых и растянутых стержней по устойчивости и предельной гибкости. Конструирование и расчет узлов легких ферм, из одиночных и парных уголков тавров и гнутых замкнутых профилей.

Раздел VIII Классификация основных видов сварки, типы сварных швов и соединений (4 час)

Тема 1 Основные сведения о сварке строительных конструкций (1 час)

Определение сварки. Условия, необходимые для возникновения меж-атомных связей при сварке. Классификация основных видов сварки в строительстве. Основные типы сварных соединений.

Тема 2 Термический цикл сварки, напряжения и деформации сварных соединений (1 час)

Формирование металла шва и его свойства. Металлургические процессы при сварке. Термическая резка металлов и железобетона. Газовая, плазменная и дуговая резка. Технология и оборудование для резки металлов и железобетона.

Остаточные сварочные напряжения и деформации, причины их возникновения и способы уменьшения. Основные дефекты сварных соединений, причины их образования и методы контроля.

Тема 3 Контроль качества сварки и сварных соединений. Техника безопасности при термической резке и сварке (2 час)

Контроль качества сварки и сварных соединений. Техника безопасности при термической резке и сварке.

II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час)

Занятие 1 Классификация строительных сталей (2 час)

Классификация строительных сталей. Сортамент металлического проката для строительных конструкций.

Занятие 2 Компоновка балочных конструкций (2 час)

Компоновка балочных конструкций. Узлы сопряжения балок.

Занятие 3 Подбор сечения прокатных балок (2 час)

Подбор сечения прокатных балок. Проверка прочности, жёсткости прокатных балок.

Занятие 4 Подбор сечения прокатных балок (2 час)

Обеспечение общей устойчивости прокатных балок.

Занятие 5 Болтовые соединения Конструирование и расчёт болтовых соединений элементов металлических конструкций (2 час).

Занятие 6 Подбор сечения составной балки (2 час)

Назначение высоты балки, толщины стенки, толщины и ширины поясных листов, расчет геометрических характеристик сечения.

Занятие 7 Подбор сечения составных балок (2 час)

Проверка прочности сечения балки, местной устойчивости элементов балки.

Занятие 8 Конструирование и расчет опорной части и монтажногостыка балки (2 час)

Расчет опорного ребра балки. Расчет монтажного стыка.

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

Сбор нагрузок. Подбор сечения стержня колонны сплошного сечения из прокатного профиля. Проверки.

Занятие 10 Расчёт и конструирование сплошной центрально сжатой колонны составного сечения (2 час)

Сбор нагрузок. Подбор сечения. Проверка устойчивости.

Занятие 11 Расчёт и конструирование сквозной центрально сжатой колонны (2 час)

Сбор нагрузок. Подбор сечения сквозной центрально сжатой колонны. Проверка устойчивости.

Занятие 12 Расчёт и конструирование базы центрально сжатой колонны (2 час)

Занятие 13-14 Расчет и конструирование оголовка центрально сжатой колонны (4 час)

Расчет элементов оголовка колонны сплошного и сквозного сечения.

Занятие 15-17 Фермы (6 час)

Расчёт и конструирование металлической фермы. Подбор и проверка сечений сжатых и растянутых стержней ферм. Расчет узла сопряжения

элементоврешетки фермы.

Занятие 18. Заключительное занятие.Лабораторные работы (18 час)

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

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

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

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. Оборудование и технология сварки (4 час)

Лабораторная работа 5 Контрольное занятие (2 час)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» представлено вПриложении 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, включая сварку»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Основы металлических конструкций.	(ОПК-6)	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 7-10
			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 11-12
		(ПК-3)	принципы проектирования 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
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 7-10
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 11-12

2	Раздел 2. Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности.	(ОПК-6)	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 13-18		
			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 19-25		
			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 26-30		
		(ПК-3)	принципы проектирования 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 13-18		
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 19-23		
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 19-23		
		3	Раздел 3. Теоретические основы работы и расчёта элементов металлических конструкций.	(ОПК-6)	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 34-44
					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 34-44
					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 34-44

		(ПК-3)	принципы проектирования 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 34-44
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 34-36
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 34-44
4	Раздел 4. Соединения элементов металлических конструкций.	(ОПК-6)	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 24-33
			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 24-33
			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 24-33
		(ПК-3)	принципы проектирования 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 24-33
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 24-33
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 24-33

5	Раздел 5. Элементы металлических струкций.	(ОПК-6)	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 47-48		
			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 49-50		
			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 51-52		
		(ПК-3)	принципы проектирования 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 47-48		
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 49-50		
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 51-52		
		6	Раздел 6. Центрально сжатые колонны	(ОПК-6)	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 45-51
					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 45-51
					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 45-51

		(ПК-3)	принципы проектирования 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 45-51
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 45-51
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 45-51
7	Раздел 7. Фермы	(ОПК-6)	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 52-56
			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 52-56
			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 52-56
		(ПК-3)	принципы проектирования 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 52-56
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 52-56
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 52-56

У УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Парлашкевич В.С., Металлические конструкции. Введение в специальность [Электронный ресурс] / Парлашкевич В.С. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 112 с. - ISBN 978-5-4323-0210-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302106.html>

2. Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс : учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, О.В. Мареева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 262 с. —

www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d23e48448616.91876222. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/899746>

3. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9467>

Нормативные и правовые материалы

1. ГОСТ 8239-89 (СТ СЭВ 2209-80) Двутавры стальные горячекатаные.Сортамент.
2. ГОСТ 103-76* Полоса стальная горячекатанная. Сортамент.
3. ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.
4. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений».
5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
6. СНиП 2.03.06-85. Алюминиевые конструкции.

СП 20. 13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция
СНиП 2.01.07-85 (с картами).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства
«Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ
«ИНФРА-М» <http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн
каталог <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к
образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

V. 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, в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Форма подготовки: очная**

Владивосток

2020

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

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

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

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

Цель: приобретение навыков проектирования металлических конструкций например 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.

«Конструктивная разработка многоэтажного здания»

Последовательность действий при формировании задания:

1. По таблице 2.1 в зависимости от номера группы и порядкового номера по списку в журнале преподавателя выбирается тип промышленного здания.

2. Параметры здания, шифр планировочной схемы, в зависимости от наименования цеха, выбираются студентом по таблицам 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; в зависимости от последней цифры шифра (номера зачетной книжки), а применяемые конструкции по табл. 2.3; 2.5 2.7; 2.9, в зависимости от предпоследней цифры шифра.

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
Расчет и конструирование рабочей площадки промышленного здания	Усложненный, нормальный	3А x 3В	10,0	4,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,0	4,0	5,4	14,0
		3А x 3В	12,6	4,0	5,0	14,8
		2А x 2В	10,0	5,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,0	5,0	7,2	20,0
		2А x 2В	12,6	5,0	4,8	16,0
		3А x 3В	10,0	6,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,0	6,0	5,4	14,0
		3А x 3В	12,6	6,0	5,0	14,8
		2А x 2В	12,0	4,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,6	4,0	7,2	20,0
		2А x 2В	10,0	5,0	4,8	16,0
		3А x 3В	12,0	5,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,6	5,0	5,4	14,0
		3А x 3В	10,0	6,0	5,0	14,8
		2А x 2В	12,0	6,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,6	6,0	7,2	20,0
		2А x 2В	12,0	4,0	4,8	16,0
		3А x 3В	12,0	4,0	4,8	20,0
		2А x 2В	12,6	4,0	5,0	18,0
		3А x 3В	10,0	5,0	7,2	16,0
		2А x 2В	12,0	5,0	5,4	14,8
		3А x 3В	12,6	5,0	7,2	14,0
		2А x 2В	10,0	6,0	6,6	20,0
		3А x 3В	12,0	6,0	4,8	20,0
		2А x 2В	12,0	4,0	7,2	20,0
		3А x 3В	12,6	4,0	4,8	16,0
		2А x 2В	10,0	4,0	4,8	18,0
		3А x 3В	12,0	5,0	5,4	14,0
		2А x 2В	12,6	5,0	5,0	14,8

Критерии оценки самостоятельной работы - курсовой проект

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	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 до-



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Форма подготовки: очная

**Владивосток
2020**

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Металлические конструкции, включая сварку**
(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-6 Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</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
<p>ПК-3 Способность выполнять расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	знает	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций нормативной документации и с использованием средств автоматизированного проектирования
	умеет	Оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений
	владеет	нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Металлические конструкции, включая сварку»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы металлических конструкций.	(ОПК-6)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5
			выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5
			навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5
		(ПК-3)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-5

2	Раздел 2. Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности.	(ОПК-6)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			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 6-23
		(ПК-3)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
3	Раздел 3. Теоретические основы работы и расчёта элементов металлических конструкций.	(ОПК-6)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23

		(ПК-3)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			Оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 6-23
4	Раздел 4. Соединения элементов металлических конструкций.	(ОПК-6)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33
			выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33
			навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33
		(ПК-3)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 24-33

5	Раздел 5. Элементы металлических струкций.	(ОПК-6)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 34-44	
			выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 34-44	
			навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 34-44	
			(ПК-3)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 34-44
				оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Зачёт Вопросы 34-44
				нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 34-44
6	Раздел 6. Центрально сжатые колонны	(ОПК-6)	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 45-51	
			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 45-51	
			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 45-51	

		(ПК-3)	принципы проектирования 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 45-51
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 45-51
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 45-51
7	Раздел 7. Фермы	(ОПК-6)	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 52-56
			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 52-56
			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 52-56
		(ПК-3)	принципы проектирования 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 52-56
			оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 52-56
			нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)	Экзамен Вопросы 52-56

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-6 способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием	знает (пороговый уровень)	теоретические основы расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния с применением средств автоматизированного проектирования.	знание о существовании методов расчёта элементов металлических конструкций с применением средств автоматизированного проектирования	способность рассказать о существующих методах элементов и назвать их с учётом материала, из которых выполнена конструкция	61-75 баллов
	умеет (продвинутый уровень)	выполнять статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР.	умение, используя методы расчёта проектировать элементы, разрабатывать детали и конструкции	способность запроектировать (выполнить статический расчёт и подобрать сечение) элемента и конструкции в соответствии с техническим заданием.	76-85 баллов
	владеет (высокий уровень)	Навыками расчёта и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования.	владение знаниями об универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексах и работой с ними при расчёте и конструировании металлических конструкций	способность запроектировать детали и металлические конструкции в соответствии с техническим заданием, используя при этом универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и автоматизированные системы проектирования -	86-100 баллов

ПК-3 Способность выполнять расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	знает (пороговый уровень)	принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	знание особенностей проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	способность назвать принципы проектирования и конструирования металлических конструкций с использованием нормативной документации и средств автоматизированного проектирования	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	умение анализировать документацию и оформлять проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	способность разработать и оформить проектно-конструкторские разработки в соответствии с СПДС, ЕСКД, выполнять расчёт экономической эффективности проектных решений	76-85 баллов
	владеет (высокий уровень)	нормативной базой для строительства, методами расчёта экономической эффективности проектных решений	владение нормативной документацией для использования её в методиках расчёта экономической эффективности проектных решений	способностью рассчитать экономическую эффективность проектных решений	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

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

Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку (ГТС)»

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

Текущая аттестация по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» 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 «Гидротехническое 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 устного опроса в форме собеседования.

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку»

№ 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 на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

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, хладно-стойкость, 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 и сооружений.
 - b. По потере несущей способности отдельных элементов конструкции и 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
- a. Температура, характер нагрузок, агрессивность среды, осадки, прогиб, геометрические параметры конструкций и элементов.
 - b. Температура, агрессивность среды, одновременное воздействие нескольких нагрузок, колебания, геометрические параметры конструкций.

- с. Температура, характер нагрузок, агрессивность среды, одновременное воздействие нескольких нагрузок, геометрические пара-метры конструкций.

20. Как классифицируется нагрузка в методике расчета по предельным состояниям

- а. Постоянные, временные: длительные, кратковременные, специальные.
- б. Постоянные, временные: длительные, кратковременные.
- с. Постоянные, временные: длительные, кратковременные, особые.

21. На какие сочетания нагрузок выполняются расчеты конструкций

- а. Основные и особые сочетания.
- б. Основные, дополнительные и особые сочетания.
- с. Основные и специальные сочетания.

22. Какие характеристики прочности металла используется в расчетах

- а. Нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу прочности и нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу текучести.
- б. Нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу пропорциональности и нормативное и расчетное сопротивления, установленные по пределу прочности.
- с. Нормативное и расчетное сопротивления данной марки стали, вычисленное как среднестатистическое значение результатов испытаний.

23. Когда образуется шарнир пластичности

- а. Когда напряжения текучести пронизывают больше половины высоты сечения.
- б. Когда в краевых волокнах возникает предел текучести.
- с. 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 группепредельных 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

- a. От геометрических параметров, момента сопротивления, поперечной силы.
 - b. От материала стержня, изгибающего момента, момента инерции.
 - c. 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
- a. Больше или равно 1.
 - b. Меньше 1.
31. Почему коэффициент продольного изгиба меньше 1
- a. Если он больше 1, то стержень потеряет несущую способность не от потери устойчивости, а от потери прочности.
 - b. 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
- a. Введением в формулу проверки устойчивости внецентренно сжатых стержней коэффициента влияния формы сечения.
 - b. Введением коэффициента, учитывающего изгибно-крутильную форму потери устойчивости
33. Для каких стержней недостаточно одной проверки устойчивости внецентренно сжатых стержней (в плоскости изгиба)
- a. При расчете сжатых стержней, имеющих одинаковую жесткость по отношению к главным осям сечения.
 - b. При расчете стержней имеющих переменное сечение.
 - c. 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

- a. Введением коэффициента предельного изгиба, введением в числитель формулы изгибающего момента.
- b. Введением эксцентриситета, введением коэффициента влияния формы сечения.
- c. Введением коэффициента изгиба при центральном сжатии, зависящего от формы сечения, гибкости и относительного эксцентриситета.

35. Как отражается на работе конструкции в целом потеря устойчивости отдельного элемента

- a. Увеличиваются деформации.
- b. Изменяются расчетные геометрические параметры сечения.
- c. Приводит к разрушению конструкции.

36. Назовите способы обеспечения местной устойчивости элемента

- a. Использование вместо малоуглеродистой стали низколегированную сталь.
- b. Постановка дополнительных элементов жесткости, увеличение толщины элементов.
- c. Увеличить толщину элемента и параметры сечения примыкающих элементов.

37. Перечислите основные достоинства сварных конструкций

- a. Снижение трудоемкости, увеличение холодостойкости конструкций, плотность.
- b. Герметичность, экономия металла, плотность, увеличение холодостойкости, плотность.
- c. Экономия металла, снижение трудоемкости изготовления, плотность, герметичность.

38. За счет чего получается экономия металла в сварных соединениях

- a. Уменьшения площади поперечного сечения соединяемых элементов.

- b. Отсутствия или минимального количества дополнительных деталей для соединения элементов.
 - c. За счет более высокой прочности соединения свариваемых элементов.
39. Как делятся сварные швы по конструктивному признаку
- a. Стыковые, угловые.
 - b. В нахлестку, угловые.
 - c. Фланговые, стыковые.
40. Перечислите признаки, по которым классифицируются сварные швы.
- a. По внешней форме, по протяженности, по условию работы.
 - b. По положению, по назначению, условиям эксплуатации, по внешней форме.
 - c. По протяженности, по внешней форме, по назначению, по положению.
41. В каком случае вогнутость шва благоприятно отражается на работе конструкции
- a. В целях повышения сопротивления сварных соединений усталости.
 - b. Для повышения прочности сварного соединения.
 - c. В любом случае.
42. Какой сварной стыковой шов можно считать равнопрочным основному металлу и не требующий расчета
- a. Шов заводского изготовления.
 - b. Косой шов.
 - c. Шов, работающий на растяжение.
 - d. Шов, выполненный полуавтоматической сваркой.
43. Шов, расположенный параллельно действию силы называется
- a. фланговый.
 - b. лобовой.

- с. параллельный.
44. Шов, расположенный нормально к действию силы называется
- а. фланговый.
 - б. лобовой.
 - с. нормальный.
45. Как распределяется напряжения по длине флангового шва
- а. Неравномерно по длине, равномерно по толщине.
 - б. Равномерно по толщине и длине.
 - с. Неравномерно по толщине и длине.
46. Почему расчет угловых швов носит условный характера. Ввиду сложности действительной работу шва.
- б. Так как угловые швы не являются ответственными элементами конструкции.
47. По каким сечениям проверяется прочность углового сварного шва
- а. По наименьшим.
 - б. По металлу границе сплавления, по металлу шва.
 - с. По сечениям, расположенным в плоскости действия силы.
48. Перечислите конструктивные требования, направленные на уменьшение концентрации напряжений и повышения выносливости сварных соединений
- а. Подварка корня, ограничение величины катета шва, зачистка швов.
 - б. Зачистка швов, плавный переход от широкого к более узкому элементу, подварка корня.
 - с. Увеличение толщины свариваемых элементов, подварка корня, плавный переход от широкого к более узкому элементу.
49. Какое конструктивное требование необходимо соблюдать, чтобы недопустить пережог металла
- а. Ограничение величины катета шва.

- b. Увеличения толщины свариваемых элементов.
50. Какие конструктивные требования направлены на уменьшение сварочных напряжений и деформаций
- a. Швы строго по расчету, плавный переход от широкого к более узкому элементу.
 - b. Избегать замкнутых швов, зачистка швов.
 - c. Швы строго по расчету, избегать близкорасположенных, замкнутых и пересекавшихся швов.
51. Назовите достоинства болтовых соединений.
- a. Возможность быстро, надежно и без специального оборудования соединять монтажные элементы.
 - b. Возможность быстро и надежно соединять монтажные элементы, расход металла меньше по сравнению с другими видами соединений.
52. Назовите основные недостатки болтовых соединений.
- a. Повышенная трудоемкость и металлоемкость.
 - b. Повышенная металлоемкость и ослабление соединяемых элементов отверстиями.
 - c. Ослабление соединяемых элементов отверстиями, повышенная трудоемкость.
53. Где в настоящее время используется заклепочные соединения
- a. В стальных и алюминиевых конструкциях, работающих в условиях сейсмических районов.
 - b. В стальных конструкциях при наличии знакопеременных и вибрационных нагрузок, в алюминиевых конструкциях
 - c. В стальных конструкциях при больших значениях нагрузок.
54. Дайте краткую характеристику болтов класса А.
- a. Болт повышенной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0.5мм.

- b. Болт нормальной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0,3мм.
 - c. Болт повышенной точности имеет гладкую специально обработанную поверхность, диаметр отверстия больше диаметра болта на 0.3мм.
55. Дайте краткую характеристику болтов класса В.
- a. Болт нормальной точности, допуск на отклонение болта от номинала до 0.52мм.
 - b. Болт грубой точности, допуск на отклонение от номинала до 1мм.
 - c. Болт нормальной точности, допуск на отклонение от номинала 1мм.
56. Дайте краткую характеристику болтов класса С.
- a. Болт нормальной точности, допуск на отклонение болта от номинала до 0.52мм.
 - b. Болт грубой точности, допуск на отклонение болта от номинала до 1мм.
 - c. Болт грубой точности, допуск на отклонение болта от номинала 2-3мм.
57. В чем заключается основное преимущество самонарезающих болтов
- a. Завинчивается в ранее образованное отверстие соединяемых деталей.
 - b. Соединение возможно при доступе к конструкции только с одной стороны.
 - c. Обеспечивает монолитность соединения.
58. Чем отличаются высокопрочные болты от других видов болтов
- a. Используется высокопрочная сталь, получают значительные начальные натяжения при закручивании гайки, появляются значительные силы трения.
 - b. 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
- С увеличением высоты расход стали на стенку уменьшается, а на полки - увеличивается.
 - С увеличением высоты расход стали уменьшается.
 - С увеличением высоты сечения расход стали на полки уменьшается, но растет расход стали на стенку.
63. Какая высота балки называется оптимальной
- 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. Работа стали при одноосном растяжении.
7. Работа стали при сложном напряженном состоянии.
8. Работа стали при концентрации напряжений.
9. Работа стали при повторных нагрузках.
10. Метод расчёта по предельным состояниям, назовите группы предельных состояний и их основные условия.
11. Нагрузки и воздействия. Как классифицируются нагрузки в методике расчёта по предельным состояниям. На какие сочетания нагрузок выполняются расчёты.
12. Какие характеристики прочности металла используются в расчётах.
13. Предельное состояние и расчёт растянутых элементов.
14. Предельное состояние и расчёт изгибаемых элементов при работе в упругой стадии.
15. Предельное состояние и расчёт изгибаемых элементов при работе в упруго-пластической стадии.
16. Приведите условия обеспечения общей устойчивости балки.
17. Проверка упругих деформаций балки (расчёт по второй группе предельных состояний).
18. Проверка устойчивости стержня, сжатого осевой силой.
19. Приведите условие устойчивости внецентренно сжатого стержня и дайте определение всех входящих в него величин.
20. Как учитывается при расчете внецентренно сжатых стержней ослабление сечения стержня пластическими деформациями.?
21. Как запишется проверка устойчивости внецентренно сжатого стержня из плоскости изгиба?

22. Как отражается на работе конструкции в целом потеря устойчивости отдельного элемента?
23. Назовите способы обеспечения местной устойчивости элементов.
24. Перечислите основные достоинства сварных конструкций.
25. Назовите типы сварных швов и сварных соединений.
26. Работа и расчёт стыковых швов.
27. Работа и расчёт угловых швов.
28. Конструктивные требования к сварным соединениям.
29. Общая характеристика болтовых соединений.
30. Работа и расчёт болтового соединения на сдвиг.
31. Работа и расчёт болтового соединения на растяжение.
32. Поясните принцип работы соединения на высокопрочных болтах.
33. Конструирование болтовых соединений.
34. Общая характеристика балок.
35. Приведите последовательность действий при подборе сечения прокатной балки.
36. Перечислите проверки для прокатных балок и запишите соответствующие им формулы.
37. Проверка общей устойчивости балки. В каких случаях её выполнять не следует.
38. Приведите последовательность подбора сечения составных балок.
39. Определение высоты составных балок.
40. Какие условия необходимо выполнить при назначении толщины стенки балки составного сечения?
41. Приведите рекомендации по назначению ширины пояса.
42. Перечислите все проверки прочности, которые выполняются для составных балок.
43. Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов балок.

44. 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 центральносжатой колонны.

49. Приведите последовательность подбора сечения сквозной центральносжатой 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.

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

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
Расчет и проектирование рабочей площадки промышленного здания	Усложненный, нормальный	3А x 3В	10,0	4,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,0	4,0	5,4	14,0
		3А x 3В	12,6	4,0	5,0	14,8
		2А x 2В	10,0	5,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,0	5,0	7,2	20,0
		2А x 2В	12,6	5,0	4,8	16,0
		3А x 3В	10,0	6,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,0	6,0	5,4	14,0
		3А x 3В	12,6	6,0	5,0	14,8
		2А x 2В	12,0	4,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,6	4,0	7,2	20,0
		2А x 2В	10,0	5,0	4,8	16,0
		3А x 3В	12,0	5,0	4,8	18,0
		2А x 2В	12,6	5,0	5,4	14,0
		3А x 3В	10,0	6,0	5,0	14,8
		2А x 2В	12,0	6,0	6,6	16,0
		3А x 3В	12,6	6,0	7,2	20,0
		2А x 2В	12,0	4,0	4,8	16,0
		3А x 3В	12,0	4,0	4,8	20,0
		2А x 2В	12,6	4,0	5,0	18,0
		3А x 3В	10,0	5,0	7,2	16,0
		2А x 2В	12,0	5,0	5,4	14,8
		3А x 3В	12,6	5,0	7,2	14,0
		2А x 2В	10,0	6,0	6,6	20,0
		3А x 3В	12,0	6,0	4,8	20,0
		2А x 2В	12,0	4,0	7,2	20,0
		3А x 3В	12,6	4,0	4,8	16,0
		2А x 2В	10,0	4,0	4,8	18,0
		3А x 3В	12,0	5,0	5,4	14,0
		2А x 2В	12,6	5,0	5,0	14,8

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
/экзамене по дисциплине «Металлические конструкции,
включая сварку»:**

Баллы (рейтин говой 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»/ «удовлетво рительно»	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»/ «неудовле- творительно»	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 дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Критерии оценки курсового проекта по
дисциплине
«Металлические конструкции, включая сварку»:**

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	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 моно-логической 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 моно-логической 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.