

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 02.06.2025 14:05:26

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96аеb09b4bda074afddanb7057

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.27 Металлические конструкции, включая сварку

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность программы: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Автор: Косарев Л.В., к.т.н., доцент, и. о. зав. кафедрой строительного дела ТИ (ф) СВФУ, e-mail: lv.kosarev@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика СД _____ / <u>Косарев Л.В.</u> протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой СД _____ / <u>Косарев Л.В.</u> протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Бензиевская К.А.</u> « <u>22</u> » <u>апреля</u> 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС № <u>9</u> от « <u>24</u> » <u>апреля</u> 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.

Нерюнгри 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 282e0b77c015f28824b75eb65e7822a198ac29e

Владелец Рукович Александр Владимирович

Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.27. Металлические конструкции, включая сварку
Трудоемкость 8 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Краткое содержание дисциплины:

- изложение методики расчета, принципов проектирования, основ изготовления и монтажа металлических конструкций;
- изложение вопросов проектирования и работы под нагрузкой основных типов конструктивных элементов;
- формирование у студентов системы знаний по основным вопросам сварки металлических конструкций;
- приобретение студентами знаний рационального проектирования, практических навыков расчета и конструирования строительных металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений и технико-экономического анализа вариантов,
- изложение основ проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Работа с документацией	- Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1);	<i>Знать:</i> - свойства и работу строительных сталей и алюминиевых сталей, работу элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности; требования, предъявляемые к стальным конструкциям зданий и сооружений;	Рабочая тетрадь, тест, экзам.билеты
Проектирование. Расчётное	- Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального	Выбор состава и последовательности выполнения работ	- основные виды прогрессивных металлических	

обоснование	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 (ОПК-6)	по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение	конструкций; основные формы и технические характеристики пространственных конструкций, специальных сооружений из металла; основные положения и требования к эксплуатации металлических конструкций в составе зданий и сооружений различного назначения <i>Уметь:</i> - применять современные методы расчета для проектирования металлических конструкций; подбирать сечения конструктивных элементов в составе металлических конструкций; проектировать соединения элементов <i>Владеть (методиками):</i> - основами проектирования элементов и конструкций из стали и алюминиевых сплавов; - методами проектирования элементов и соединений металлических конструкций, в	
-------------	--	--	--	--

		условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12)	т.ч. с применением современных программных комплексов; <i>Владеть практическими навыками:</i> - грамотно, на должном инженерном уровне работать с соответствующей нормативной и справочной литературой	
--	--	--	---	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семе стр изуче ния	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.27	Металлические конструкции, включая сварку	6-7	Б1.О.13 Математика Б1.О.18.03 Строительная механика Б1.О.26 Архитектура зданий и сооружений Б1.О.31 Основы nanoCAD и Renga Б1.О.24. Строительные материалы Б1.О.32 Технологические процессы в строительстве Б2.О.01(У) Учебная геодезическая практика Б2.О.02(П) Производственная технологическая практика Б2.О.03(П) Производственная	Б1.В.02 Технологии возведения зданий и сооружений Б1.В.01 Основы САПР Б2.О.04 (Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.О.05(Пд) Производственная преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			исполнительская практика	
--	--	--	-----------------------------	--

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана, гр. Б-ПГС-25:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.27 Металлические конструкции, включая сварку	
Курс изучения	3/4	
Семестр(ы) изучения	6/7	
Расчетно-графическая работа	6/7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен/экзамен	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ/5 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	(288) 108/180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	109 (53/56)	29 (18/11)
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	39 (26/13)	11 (8/3)
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- практические занятия	65 (26/39)	18 (10/8)
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5 (1/4)	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	116 (28/88)	
№3. Количество часов на экзамен	63 (27/36)	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов			Контактная работа, в часах			Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
	6 семестр						
Тема 1. Номенклатура и область применения, достоинства и недостатки	8	2		2			1 (ПР) 3 (СРС)
Тема 2. Строительные стали и алюминиевые сплавы	11	4		4			1 (ПР) 2(СРС)
Тема 3. Нагрузки и воздействия	12	4		4	2		1 (ПР) 3 (СРС)
Тема 4. Сортамент. Основы расчета металлических конструкций	11	4		4	2		1 (ПР) 2 (СРС)
Тема 5. Соединения металлических конструкций	13	4	4	4	2	1	1 (ПР) 3 (СРС)
Тема 6. Балки и балочные конструкции	11	4	2	4	2		1(ПР) 2 (СРС)
Тема 7. Центральнo сжатые колонны и стойки	15	4	2	4	2		2 (ПР) 5 (СРС)
Всего за 6 семестр	81	26	8	26	10	1	28
	7 семестр						
Тема 1. Фермы и конструкции покрытия	20	2		6	2		4 (ПР) 8 (СРС)
Тема 2. Каркасы производственных и многоэтажных зданий	21	2	2	6	2	1	4 (ПР) 8 (СРС)
Тема 3. Поперечные рамы производственных зданий	22	2	1	6	2		4 (ПР) 10 (СРС)
Тема 4. Реконструкция и усиление	23	2		6	2	1	4 (ПР) 10 (СРС)
Тема 5. Плоские и пространственные перекрытия и покрытия	23	2		6		1	4 (ПР) 10 (СРС)
Тема 6. Листовые конструкции	20	2		5		1	4 (ПР) 8 (СРС)

Тема 7. Высотные конструкции	15	1		4			4 (ПР) 6 (СРС)
Всего за 7 семестр	144	13	3	39	8	4	88
Всего часов	225	39	11	65	18	5	116

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Минимум содержания образовательной программы: методики расчета, принципы проектирования, основы изготовления и монтажа металлических конструкций; проектирование и работа под нагрузкой основных типов конструктивных элементов; сварка металлических конструкций; расчет и конструирование строительных металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений и технико-экономического анализа вариантов, металлические конструкций зданий и сооружений различного назначения.

8 семестр

Тема 1. Номенклатура и область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Применение. Достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям.

Тема 2. Строительные стали и алюминиевые сплавы. Строительные стали и алюминиевые сплавы, их марки, классы и свойства. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой. Упругая и пластическая стадия работы строительных сталей. Нормативные и расчетные сопротивления строительных сталей и алюминиевых сплавов.

Тема 3. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные нагрузки. Виды нагрузок и характер их действия. Сочетание нагрузок. Воздействия.

Тема 4. Сортамент. Основы расчета металлических конструкций. Виды профилей и их параметры. Основные положения расчета металлоконструкций по предельным состояниям.

Тема 5. Соединения металлических конструкций. Сварные, болтовые и заклепочные соединения. Конструирование, работа и расчет.

Тема 6. Балки и балочные конструкции. Профили балок. Сплошные и решетчатые балки. Особенности работы. Подбор сечения прокатных стальных балок с учетом развития пластических деформаций и без них. Бистальные балки. Балки переменного по длине сечения. Предварительно напряженные балки. Балочные клетки. Их типы, компоновка, особенности расчета. Определение генеральных размеров главных балок. Подбор сечения составной балки.

Тема 7. Центральные сжатые колонны и стойки. Профили колонн. Сплошные и сквозные колонны. Подбор сечения. Компоновка стержня. Базы и оголовки колонн. Сопряжение балок с колоннами. Особенности работы и расчета.

9 семестр

Тема 1. Фермы и конструкции покрытия. Классификация и области применения. Компоновка конструкции. Профили стержней. Особенности работы. Подбор сечений стержней. Предварительно напряженные фермы. Прогоны, фонари и их назначение.

Тема 2. Каркасы производственных и многоэтажных зданий. Состав каркаса. Компоновка. Особенности работы и расчета. Узлы соединения элементов каркаса.

Тема 3. Поперечные рамы производственных зданий. Нагрузки. Определение расчетных усилий. Подбор сечений элементов.

Тема 4. Реконструкция и усиление. Оценка технического состояния конструкций. Усиление конструкций.

Тема 5. Плоские и пространственные перекрытия и покрытия. Балочные, арочные и рамные конструкции перекрытия. Плоские структурные конструкции. Сетчатые цилиндрические оболочки. Купола. Висячие покрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

Тема 6. Листовые конструкции. Резервуары. Газгольдеры. Бункеры. Силосы. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

Тема 7. Высотные конструкции. Башни. Мачты. Опоры воздушных линий электропередачи. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6 семестр			8л, 10пр.
Тема 3. Нагрузки и воздействия	6	Интерактивная практика	2пр
Тема 4. Сортамент. Основы расчета металлических конструкций	6	Интерактивная практика	2пр
Тема 5. Соединения металлических конструкций	6	Интерактивная практика Интерактивная лекция	4л, 2пр
Тема 6. Балки и балочные конструкции	6	Интерактивная практика Интерактивная лекция	2л, 2пр
Тема 7. Центральные сжатые колонны и стойки	6	Интерактивная практика Интерактивная лекция	2л, 2пр
7 семестр			3л, 8пр.
Тема 1. Фермы и конструкции покрытия	7	Интерактивная практика	2пр
Тема 2. Каркасы производственных и многоэтажных зданий	7	Интерактивная практика Интерактивная лекция	2л, 2пр
Тема 3. Поперечные рамы производственных зданий	7	Интерактивная практика Интерактивная лекция	1л, 2пр
Тема 4. Реконструкция и усиление	7	Интерактивная практика	2пр
Итого:			11л, 18 пр.

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» реализуются на лекционных занятиях.

При *проблемном обучении* под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» реализуются при проведении практических занятий.

На практических занятиях предусмотрено решение задач с заранее запланированными ошибками в решении.

Практическая подготовка включает в себя выполнение следующих видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: умение определять конструктивную схему здания, производить расчет как целого элемента, так и отдельных его частей; определять конструктивные размеры и несущую способность элемента; подбирать

неоходимое сечение элемента, используя сортамент; производить расчет болтовых и сварных соединений; производить расчет по первой и второй группе предельных состояний.

Практическая подготовка будет проходить на базе: ТИ (ф) СВФУ.

В процессе обучения используется мультимедийное оборудование, компьютерное тестирование.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Номенклатура и область применения, достоинства и недостатки (тема 1)	Подготовка к практическому занятию	1 (ПР) 3 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
2	Строительные стали и алюминиевые сплавы (тема 2)	Подготовка к практическому занятию	1 (ПР) 2(СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
3	Нагрузки и воздействия (тема 3)	Подготовка к практическому занятию	1 (ПР) 3 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
4	Сортамент. Основы расчета металлических конструкций (тема 4)	Подготовка к практическому занятию	1 (ПР) 2 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
5	Соединения металлических конструкций (тема 5)	Подготовка к практическому занятию	1 (ПР) 3 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
6	Балки и балочные конструкции (тема 6)	Подготовка к практическому занятию	1(ПР) 2 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
7	Центрально сжатые колонны и стойки (тема 7)	Подготовка к практическому занятию	2 (ПР) 5 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
	Всего за 6 семестр		28	
1	Фермы и конструкции покрытия (тема 1)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 8 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
2	Каркасы производственных и многоэтажных зданий (тема 2)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 8 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
3	Поперечные рамы производственных зданий (тема 3)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 10 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
4	Реконструкция и усиление (тема 4)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 10 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
5	Плоские и пространственные	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 10 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение

	перекрытия и покрытия (тема 5)			практических заданий (внеауд.СРС)
6	Листовые конструкции (тема 6)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 8 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
7	Высотные конструкции (тема 7)	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР) 6 (СРС)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий (внеауд.СРС)
	Всего за 7 семестр		88	

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал для подготовки к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в учебно-методической литературе: Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебн./ [Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатъева и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – 13-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 688 с.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;
- правильность выполнения практических работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16255>

Критерии оценки работы на практических занятиях: владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебн./ [Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатъева и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – 13-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 688 с.

Методические указания по всем видам учебной и самостоятельной работы представлены в СДО ТИ (ф) СВФУ Moodle по ссылке: <https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16255>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

6 семестр

Вид выполняемой учебной работы	Количество	Количество
--------------------------------	------------	------------

(контролирующие мероприятия)	баллов (min)	баллов (max)
Работа на практических занятиях	15	30
Тестирование	10	20
Расчетно-графическая работа №1	10	10
Расчетно-графическая работа №2	10	10
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

7 семестр

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Работа на практических занятиях	15	30
Тестирование	10	20
Расчетно-графическая работа №1	10	10
Расчетно-графическая работа №2	10	10
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4) Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного технико-экономического обоснования проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); Выбор состава и последовательности и выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1);	<i>Знать:</i> - свойства и работу строительных стальных и алюминиевых стальных элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности; требования, предъявляемые к стальным конструкциям зданий и сооружений; - основные виды прогрессивных металлических конструкций; основные формы и технические характеристики пространственных конструкций, специальных сооружений из металла; основные положения и требования к эксплуатации	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты	отлично

том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)	Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12)	металлических конструкций в составе зданий и сооружений различного назначения <i>Уметь:</i> - применять современные методы расчета для проектирования металлических конструкций; подбирать сечения конструктивных элементов в составе металлических конструкций; проектировать соединения элементов <i>Владеть (методиками):</i> - основами проектирования элементов и конструкций из стали и алюминиевых сплавов; - методами проектирования элементов и соединений металлических конструкций, в т.ч. с применением современных программных комплексов; <i>Владеть практическими навыками:</i> - грамотно, на должном инженерном уровне работать с соответствующей нормативной и справочной литературы		определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	хорошо
			Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные	удовлетворительно

				связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	
			Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций.

Типовые вопросы для экзамена (6 семестр)

1. Классификация металлических конструкций. Применение.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций. Требования, предъявляемые к ним.
3. Марки, классы и свойства строительных сталей.
4. Марки и свойства алюминиевых сплавов.
5. Работа строительных сталей под нагрузкой.
6. Работа алюминиевых сплавов под нагрузкой.
7. Упругая и пластическая стадия работы строительных сталей.
8. Нормативные и расчетные сопротивления строительных сталей и алюминиевых сплавов.
9. Нормативные и расчетные нагрузки. Воздействия.
10. Виды нагрузок и характер их действия. Сочетание нагрузок.
11. Виды профилей и их параметры.
12. Основные положения расчета металлоконструкций по предельным состояниям.
13. Сварные соединения. Конструирование, работа и расчет.
14. Болтовые и заклепочные соединения. Конструирование, работа и расчет.
15. Профили балок. Сплошные и решетчатые балки.
16. Особенности работы балок.
17. Подбор сечения балок с учетом развития пластических деформаций
18. Бистальные балки. Балки переменного по длине сечения.
19. Предварительно напряженные балки.
20. Типы балочных клеток. Компоновка.
21. Особенности расчета балочных клеток.
22. Подбор сечения сварных балок.
23. Определение генеральных размеров главных балок.
24. Подбор сечения составной балки.
25. Профили колонн. Сплошные и сквозные колонны.
26. Подбор сечения. Компоновка стержня.
27. Базы и оголовки колонн. Особенности работы и расчета.
28. Сопряжение балок с колоннами. Особенности работы и расчета.

Типовое практическое задание

1. Определить прочность углового сварного шва в соединении, если дано: $M = 15$ кНм; $N = 150$ кН; $b = 200$ мм; $t_1 = 6$ мм; $t_2 = 10$ мм; $\gamma_c = 0,8$; материал - сталь С255; сварка полуавтоматическая с визуальным контролем качества сварного шва.

2. Рассчитать и законструировать прикрепление уголка 90х8 из стали С245 ручной сваркой лобовым и фланговыми швами с листом толщиной 18 мм из той же стали по условию равнопрочности.

3. Подобрать двутавр, если дано: пролет $l = 5$ м; нормативная нагрузка $q_1^n = 10$ кН/м; сталь С245; $\gamma_c = 0,9$.

4. Определить величину сосредоточенной силы F , которая приложена вертикально в центре пролета балки, если дано: двутавр 18; длина балки $l = 4$ м; сталь С255; $\gamma_c = 0,9$.

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.

	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

Типовые вопросы для экзамена (7 семестр)

1. Классификация ферм.
2. Области применения ферм.
3. Компонировка ферм. Профили стержней.
4. Особенности работы ферм. Подбор сечений стержней.
5. Предварительно напряженные фермы.
6. Прогоны, фонари и их назначение.
7. Состав каркасов производственных зданий. Компонировка.
8. Особенности работы и расчета каркасов производственных зданий.
9. Узлы соединения элементов каркасов производственных зданий.
10. Состав каркасов многоэтажных зданий. Компонировка.
11. Особенности работы и расчета каркасов многоэтажных зданий.
12. Узлы соединения элементов каркасов многоэтажных зданий.
13. Нагрузки на поперечные рамы производственных зданий.
14. Определение расчетных усилий в элементах поперечных рам.
15. Подбор сечений элементов поперечных рам.
16. Оценка технического состояния конструкций при реконструкции.
17. Усиление конструкций.
18. Плоские балочные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
19. Плоские арочные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
20. Плоские рамные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

21. Плоские структурные покрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
22. Сетчатые цилиндрические оболочки. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
23. Купола. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
24. Висячие покрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
25. Резервуары. Газгольдеры. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
26. Бункеры. Силосы. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
27. Башни. Мачты. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
28. Опоры воздушных линий электропередачи. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

Типовое практическое задание

1. Подобрать сечение колонны, если дано: длина $l = 5$ м, нагрузка на колонну $F = 50$ кН; крепление с одной стороны жесткое, с другой шарнирное; сталь С235; $\gamma_c = 1$; $\gamma_n = 0,95$.
2. Определить нагрузку на колонну F , если дано: двутавр 30К1; длина $l = 6$ м; крепление с двух сторон жесткое; сталь С345; $\gamma_c = 1$; $\gamma_n = 0,95$.
3. Рассчитать и законструировать узел опирания балки на стальную колонну, если дано: двутавр №14; пролет $l = 4$ м; нормативная нагрузка $q_1^n = 5,7$ кН/м; сталь С345.

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Экзамен/Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированной компетенции ОПК-4, ОПК-6
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 и 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя и зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1.	Золина, Т. В. Металлические конструкции : электронное учебное издание (курс лекций) / Т. В. Золина ; составители Т. В. Золина. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 255 с.		https://www.iprbookshop.ru/100832.html
2.	Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учебное пособие для бакалавров / В. П. Синцов, В. А. Митрофанов, Е. В. Морозова [и др.] ; под редакцией В. П. Синцова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 208 с.		https://www.iprbookshop.ru/116680.html
3.	Ольфати, Р. С. Металлические конструкции, включая сварку. В 2 частях. Ч. 2. Проектирование и расчет металлических конструкций одноэтажного производственного здания : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Р. С. Ольфати, И. М. Гаранжа. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с.		https://www.iprbookshop.ru/101859.html
4.	Металлические конструкции: учеб. для вузов. В 3-х т. Т. 1 : Элементы конструкций / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов [и др.]; под ред. В. В. Горева. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Высш. шк., 2001. - 551 с. : ил. - ISBN 5-06-003695-2 : 113,82.	10	
5.	Металлические конструкции: учеб. для вузов. В 3-х т. Т. 2 : Конструкции зданий / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов [и др.]; под ред. В. В. Горева. - Изд. 2-е, испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 528 с. : ил. - Библиогр. : с. 491. - ISBN 5-06-003696-0 : 129,36.	10	
Дополнительная литература			
1.	Нехаев, Г. А. Легкие металлические конструкции : учебное пособие / Г. А. Нехаев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019.		https://www.iprbookshop.ru/79642.html
2.	Лукашевич, Э. Б. Металлические конструкции, включая сварку : учебное пособие / Э. Б. Лукашевич, Г. Б. Вержбовский, В. А. Саар. — Ростов-на-Дону : Ростовский государственный строительный университет, 2015. — 69 с.		https://www.iprbookshop.ru/117809.html

3.	Металлические конструкции в гидротехнике: учеб. издание / И. И. Кошин, Е. А. Митюгов, А. И. Колесов [и др.] ; под ред. И. И. Кошкина. - Москва: Изд-во Ассоциации стр. вузов, 2002. - 192 с. : рис., схемы. - (Высшее образование). - Библиогр.: в конце раздела . - ISBN 5-93093-144-5 : 113-77.	3	
4.	Металлические конструкции: учеб. для студ. вузов / под ред. Ю. И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2006. - 681 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 675. - ISBN 5-7695-2309-3 : 626.92.	1	
5.	Металлические конструкции: учеб. для строит. вузов. В 3-х т. Т. 2 : Конструкции зданий / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов [и др.]; под ред. В. В. Горева. - Изд. 3-е, стер. - Москва: Высш. шк., 2004. - 528 с. : ил. - Библиогр. : с. 491. - ISBN 5-06-003696-0 : 340,00.	1	
6.	СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2)	10	
7.	СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением N 1)	10	
8.	СП 128.13330.2016 Аллюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85	10	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle» <https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16255>
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2)
3. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением N 1)
4. СП 128.13330.2016 Аллюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85
5. Книги и учебники по металлическим конструкциям
<http://perekos.net/sections/view/90>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование дисциплины	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Металлические конструкции, включая сварку	Л, ПР	каб. А 311	Видеоролики, презентации IBM, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей Руководство по эксплуатации.
2	Подготовка СРС	СРС	каб. А 311	Видеоролики, презентации IBM, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей Руководство по эксплуатации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint, Лира-САПР.

10.3. Перечень информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru/> – «Консультант Плюс» – компьютерная справочно-правовая система по законодательству России и Беларуси.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.27 Металлические конструкции, включая сварку

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры (дата, номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.