

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Б1.О.33 Металлические конструкции, включая сварку
индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления подготовки

Профиль 08.03.01.01 Промышленное и гражданское строительство
код и наименование профиля

1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами

<i>Семестр¹</i>	<i>Код и содержание индикатора компетенции</i>	<i>Результаты обучения²</i>	<i>Оценочные средства³</i>
ОПК-6: способен 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			
8	ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Знает: состав исходных данных для проектирования здания	ОС-2
		Умеет: выбрать исходные данные для проектирования здания	ОС-2
		Владеет: навыком оценки достоверности данных	ОС-2
7	ОПК-6.5. Разработка узла строительной конструкции зданий	Знает: расчетные и конструктивные требования проектирования узлов конструкций	ОС-1
		Умеет: запроектировать узел конструкции с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОС-1
		Владеет: навыком представления в графическом виде узла конструкции с использованием средств автоматизированного проектирования	ОС-1
7	ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Знает: нормативные требования определения нагрузок и воздействий; основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	ОС-1
		Умеет: определить основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение) и их сочетания	ОС-1
		Владеет: навыком работы с нагрузками и воздействиями на здание (сооружение) с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОС-1
8	ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знает: принципы назначения плоских и пространственных расчетных схем; способы определения усилий в элементах конструкций (конструкции)	ОС-2
		Умеет: назначить расчетную схему конструкции; определить усилия в элементах конструкции (конструкции)	ОС-2
		Владеет: навыком работы с расчетными схемами конструкций с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОС-2

¹ Семестры указываются по порядку для каждого индикатора

² Указываются результаты обучения по дисциплине (модулю), практике, соотнесенные с индикатором достижения компетенции

³ Указываются оценочные средства для каждого индикатора

2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения

Перечень вопросов к зачету (ОС-1):

- 1) Основные этапы развития металлических конструкций.
- 2) Общая характеристика МК: области применения, достоинства и недостатки.
- 3) Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства.
- 4) Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Виды разрушения.
- 5) Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие.
- 6) Работа металла под нагрузкой: сложное напряженное состояние (приведенные напряжения).
- 7) Работа металла под нагрузкой: хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов.
- 8) Работа металла под нагрузкой: учет особенностей работы металла при проектировании.
- 9) Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов.
- 10) Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства.
- 11) Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений.
- 12) Напряженное и деформированное состояние центрально нагруженных стержней.
- 13) Напряженное и деформированное состояние внецентренно нагруженных стержней.
- 14) Напряженное и деформированное состояние изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях.
- 15) Устойчивость центрально, внецентренно сжатых стержней; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.
- 16) Устойчивость сжатоизогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.
- 17) Соединения металлических конструкций. Общая характеристика соединений.
- 18) Виды сварных соединений.
- 19) Сварные соединения: конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов.
- 20) Болтовые соединения, виды болтов и особенности их применения.
- 21) Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений.
- 22) Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций. Краткая характеристика методов монтажа. Учет при проектировании требований изготовления и монтажа.
- 23) Балки, балочные конструкции: области применения, классификация балок.

Критерии оценки ответа на зачете:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
2. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.

3. Не допускает существенных неточностей при возникновении дополнительных вопросов.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Обучающийся не усвоил основной материал и его детали, допускает значительные неточности при ответе.

2. Нарушает логическую последовательность в ответе.

3. Неуверенно, с большим затруднением отвечает на дополнительные вопросы.

Состав курсовой работы и требования к ее содержанию:

№ п/п	Состав курсовой работы	Содержание
1	2	3
2	Тема курсовой работы	Расчет металлических конструкций балочной площадки
3	Цель курсовой работы	Предложить проектное решение металлической балочной площадки в соответствии с требованиями безопасности
4	Исходные данные для курсового проектирования	Исходные данные для курсового проектирования являются индивидуальными и указываются в задании на курсовое проектирование
5	Состав курсовой работы:	
5.1	-текстовая часть	35-45 листов формата А4: -сведения о проектируемом объекте капитального строительства; -описание принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке курсовой работы и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения
5.2	-графическая часть (масштаб 1:300, 1:200, для узлов 1:10, 1:15)	1-1,5 листа формата А1: -принятые технические и иные решения в виде чертежей, схем, таблиц и других документов в графической форме

Состав выполняемых работ с трудоемкостью:

№ п/п	Состав выполняемых работ	Кол. часов
1	2	3
1	Текстовая часть	
2	Текстовая часть представляет собой пояснительную записку, оформленную в соответствии с требованиями СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности». Пояснительная записка включает: -титульный лист; -задание на курсовое проектирование; -содержание; -введение; -исходные данные и условия для курсового проектирования; -расчетную часть:	35

	<ul style="list-style-type: none"> • компоновка балочной площадки; • расчет настила; • расчет и конструирование балки настила (второстепенной балки); • расчет и конструирование главной балки; • расчет и конструирование колонны; • расчет сварных и болтовых соединений; • расчет и конструирование связей; <p>-заключение; -список использованных источников.</p>	
3	Графическая часть	
4	<p>Графическая часть представляет собой чертежи КМ (конструкции металлические) и КМД КМ (конструкции металлические деталеровочные). Чертежи КМ включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> -схему элементов балочной площадки (планы колонн, балок, продольные и поперечные разрезы) с указанием осей, отметок, пролетов, шагов балок, маркировки элементов и узлов; -ведомость элементов; -основные узлы (сопряжение главной балки и колонны, база колонны, сопряжение балок между собой) с указанием осей, отметок, всех элементов, которые сходятся в узле, размещения болтов, размеров элементов, усилий, действующих в узле, сварных швов. <p>Чертежи КМД включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> -рабочий чертеж отправочной марки главной балки, рабочий чертеж второстепенной балки; -спецификацию металла на отправочную марку. <p>Рабочие чертежи включают фасады, виды сверху, снизу, сбоку и поперечные разрезы.</p> <p>Чертежи КМ и КМД сопровождаются примечаниями, в которых следует указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -материал конструкций с указанием ГОСТа или ТУ; -город; -вид монтажных и заводских соединений; -марки электродов и сварочной проволоки; -типы болтов и их диаметры, для высокопрочных болтов дополнительно силу натяжения болта и способ обработки поверхности; -катет неоговоренных сварных швов; -рекомендации по антикоррозийной защите конструкций. 	37
5	Итого	72

Критерии оценивания курсовой работы (с учетом ее защиты):

Оценка	Критерии
«Отлично»	<p>«Отлично» выставляется обучающемуся, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тема курсовой работы и исходные данные для проектирования соответствуют выданному заданию на курсовое проектирование; 2) оформление курсовой работы соответствует требованиям СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»; 3) состав и содержание курсовой работы соответствуют требованиям к курсовому проектированию по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) 4) список использованных источников соответствует расчетной части пояснительной записки;

	<p>5) при выполнении курсовой работы продемонстрированы высокая степень самостоятельности, отсутствие стилистических и орфографических ошибки в тексте;</p> <p>6) курсовая работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений;</p> <p>7) в ходе защиты курсовой работы на вопросы преподавателя даны полные и правильные ответы с использование специальных категорий и терминов, демонстрирующие высокую степень усвоения обучающимся материала дисциплины с последующим использованием полученных знаний, умений и навыков при изучении последующих дисциплин учебного плана и выполнении выпускной квалификационной работы.</p>
«Хорошо»	<p>«Хорошо» выставляется обучающемуся, если:</p> <p>1) тема курсовой работы и исходные данные для проектирования соответствуют выданному заданию на курсовое проектирование;</p> <p>2) оформление курсовой работы соответствует требованиям СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»;</p> <p>3) состав и содержание курсовой работы соответствуют требованиям к курсовому проектированию по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)</p> <p>4) список использованных источников соответствует расчетной части пояснительной записки;</p> <p>5) при выполнении курсовой работы продемонстрированы высокая степень самостоятельности, отсутствие стилистических и орфографических ошибки в тексте;</p> <p>6) курсовая работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений;</p> <p>7) в ходе защиты курсовой работы на вопросы преподавателя даны в достаточной мере правильные ответы, демонстрирующие достаточный уровень усвоения обучающимся материала дисциплины с последующим использованием полученных знаний, умений и навыков при изучении последующих дисциплин учебного плана и выполнении выпускной квалификационной работы.</p>
«Удовлетворительно»	<p>«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p> <p>1) тема курсовой работы и исходные данные для проектирования соответствуют выданному заданию на курсовое проектирование;</p> <p>2) оформление курсовой работы соответствует требованиям СТУ 7.5-07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»;</p> <p>3) состав и содержание курсовой работы соответствуют требованиям к курсовому проектированию по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)</p> <p>4) список использованных источников соответствует расчетной части пояснительной записки;</p> <p>5) при выполнении курсовой работы продемонстрированы достаточная степень самостоятельности, отсутствие стилистических и орфографических ошибки в тексте;</p> <p>6) курсовая работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений;</p> <p>7) в ходе защиты курсовой работы на вопросы преподавателя даны неполные и частично ошибочные ответы, демонстрирующие низкую степень усвоения студентом материала дисциплины.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p> <p>1) тема курсовой работы и исходные данные для проектирования не соответствуют выданному заданию на курсовое проектирование;</p> <p>2) оформление курсовой работы не соответствует требованиям СТУ 7.5-</p>

	07-2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»; 3) состав и содержание курсовой работы не соответствуют требованиям к курсовому проектированию по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)
--	--

Соответствие оценок в баллах и стандартных оценок, выставляемых за выполнение и защиту курсовой работы

Оценка (стандартная)	Оценка в баллах
«отлично»	84-100
«хорошо»	67-83
«удовлетворительно»	50-66
«неудовлетворительно»	0-49

После защиты курсовой работы преподавателем дается рецензия на курсовую работу обучающегося, которая вкладывается в пояснительную записку курсовой работы.

Перечень вопросов к экзамену (ОС-2):

- 1) Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки.
- 2) Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности, жесткости и устойчивости.
- 3) Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.
- 4) Проектирование сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом. Расчет решетки.
- 5) Конструирование, особенности работы и расчета оголовка колонн.
- 6) Конструирование, особенности работы и расчета базы колонн.
- 7) Фермы: области применения, классификация, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в стержнях.
- 8) Проектирование ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней.
- 9) Проектирование ферм покрытий: конструирование, работа и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм.
- 10) Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм.
- 11) Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы.
- 12) Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн.
- 13) Компоновка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров.
- 14) Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации.
- 15) Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк.
- 16) Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас.
- 17) Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях.

- 18) Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы.
- 19) Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжений фермы с колонной.
- 20) Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну.
- 21) Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря.
- 22) Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.
- 23) Конструктивные схемы колонн промышленных зданий, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн.
- 24) Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.
- 25) Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях и решетке, подбор сечений, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня.
- 26) Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны.
- 27) Базы сплошной и сквозной колонн, расчет и особенности конструирования.
- 28) Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки.
- 29) Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.
- 30) Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости.
- 31) Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление.
- 32) Обследование конструкций, дефекты и повреждения МК, выявление резервов несущей способности МК, проверочные расчеты. Особенности конструирования, работы и расчета элементов и соединений при усилении под нагрузкой.
- 33) Оценка технического состояния МК эксплуатируемых зданий. Методы и способы усиления МК.
- 34) Листовые конструкции: области применения, классификация, общая характеристика. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость.
- 35) Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров.
- 36) Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.
- 37) Основы экономики металлических конструкций.

Критерии оценивания обучающихся на экзамене:

- **«ОТЛИЧНО»** выставляется обучающемуся, если:

1. На вопросы экзаменационного билета даны правильные и полные ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо.
2. Ответы изложены грамотным техническим языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.
3. Даны правильные и полные ответы на дополнительные вопросы, входящие в курс изучаемой дисциплины.

- **«ХОРОШО»** выставляется обучающемуся, если:

1. На вопросы экзаменационного билета даны в целом правильные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера.
2. Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические/стилистические погрешности изложения.
3. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.
4. На дополнительные вопросы даны в целом правильные ответы.

- **«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется обучающемуся, если:

1. Ответы на вопросы экзаменационного билета носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными.
2. При ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;
3. Обучающийся в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов.

Также оценка «удовлетворительно» ставится при верном ответе на один вопрос и неудовлетворительном ответе на другой экзаменационного билета.

- **«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется обучающемуся, если:

1. Ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов экзаменационного билета.
2. Ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.

Соответствие оценок в баллах и стандартных оценок, выставляемых обучающимся за экзамен

Оценка (стандартная)	Оценки в баллах
«отлично»	84-100
«хорошо»	67-83
«удовлетворительно»	50-66
«неудовлетворительно»	0-49

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Рекомендованные оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену (письменно)	Преимущественно письменная проверка (индивидуально)
С нарушением зрения	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену (на слух)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену (дистанционно)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Разработчик



Г.В. Шурьшва