

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Строительство и пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
« 31 » августа 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ,
ВКЛЮЧАЯ СВАРКУ**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
08.03.01 – Строительство

Направленность:

Промышленное и гражданское строительство

Формы обучения: очная, очно-заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Строительство, утвержденными:

- для очной формы обучения « 30 » июня 2023 года;
- для заочной формы обучения « 30 » июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Строительство и пожарная безопасность» « 29 » августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры
«Строительство и пожарная безопасность»

 Д.В. Лопарев

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Строительство и пожарная безопасность»

 В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»

 А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	Семестр
		5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	60	24	36
Лекции	24	8	16
Лабораторные занятия	8	8	
Практические занятия	28	8	20
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	120	48	72
Курсовая работа (проект)	2	-	2
Подготовка к зачёту	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	73	30	43
Вид промежуточной аттестации	-	Зачёт	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	72	108

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	Семестр
		6	7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	18	8	10
Лекции	6	4	2
Лабораторные занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	4	4	8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	162	64	98
Курсовая работа (проект)	2	-	2
Подготовка к зачёту	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	115	46	69
Вид промежуточной аттестации	-	Зачёт	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	72	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05 «Металлические конструкции, включая сварку» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Техническая механика», и «Строительная механика».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы, в части проектирования, а так же для осуществления профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» является приобретение обучаемыми теоретических знаний, практических навыков и компетенций инженерного проектирования зданий и сооружений на основе строительных металлических конструкций, обеспечения долговечности на стадии проектирования и эксплуатации, основ реконструкции и ремонта объектов с применением металлических конструкций, принципов проектирования и методики расчёта, с учётом всех нормативных требований, основ технологии изготовления, монтажа и определения экономической эффективности металлических конструкций.

В рамках освоения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- сбор, систематизация и анализ информационных и исходных данных для проектирования зданий, инженерных сооружений и их реконструкции;
- расчет и конструирование металлических конструкций, их элементов, деталей и узлов сопряжения, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования и стандартных инженерных программ;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации государственным стандартам, строительным нормам и правилам (СНиП, СП), техническим условиям и другим нормативным документам;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проектированию и реконструкции металлических конструкций и сооружений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (ПК-1);

– способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-2);

– способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– знать теоретические и технологические основы производства металлических конструкций, строительных материалов; изделия, применяемые в строительстве из сборных металлических конструкций (для ПК-1);

– знать основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники (для ПК-2);

– знать основные положения расчёта металлических конструкций по предельным состояниям первой и второй группы (для ПК-4);

– знать принципы конструктивных решений зданий и инженерных сооружений из металлических конструкций, их проектирование и технико-экономический анализ, способы и методы их расчёта (для ПК-4);

– уметь самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам (для ПК-1)

– уметь воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов из металлических конструкций, конструировать изделия согласно расчётам и конструктивным требованиям (для ПК-2);

– уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями, специализированными программами по проектированию и расчёту элементов зданий (для ПК-4).

– владеть методами чтения и построения архитектурно-строительных и машиностроительных чертежей в ручной и машинной графике, способами оформления технических решений на чертежах (для ПК-1)

– владеть навыками работы с учебной и научной литературой, Сводами Правил, СНиПами, ГОСТами, справочной и другой нормативно-технической документацией; проведения метрологических, прочностных и других измерений для контроля за состоянием металлических конструкций и их пригодности к нормальной эксплуатации (для ПК-1)

– владеть методами определения основных свойств строительных материалов и технологическими методами изготовления изделий из металлических конструкций (для ПК-2);

– владеть законами плоского движения точки и твёрдого тела, методами расчета упруго-деформируемых систем (для ПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
5 семестр					
Рубеж 1	1	Основные свойства и работа материалов, применяемых в МК. Стали и А1 – сплавы.	0,5	-	-
	2	Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций.	1,5	1	-
	3	Сварные, болтовые и заклепочные соединения.	2	1	4
<i>Рубежный контроль № 1</i>			-	2	-
Рубеж 2	4	Балки и балочные конструкции.	1	1	-
	5	Центрально сжатые колонны и стойки.	1	1	-
	6	Фермы.	2	-	4
<i>Рубежный контроль № 2</i>			-	2	-
<i>Итого:</i>			8	8	8
6 семестр					
Рубеж 3	7	Конструкции одноэтажных зданий. Расчет поперечных рам и конструкций.	2	2	-
	8	Конструкции покрытия. Стропильные фермы.	2	2	-
	9	Колонны. Подкрановые конструкции (С.П.К.).	2	2	-
	10	Реконструкция производственных зданий.	2	2	-
<i>Рубежный контроль № 3</i>			-	2	-
Рубеж 4	11	Металлические конструкции большепролетных покрытий.	2	2	-
	12	Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия.	2	2	-
	13	Высотные сооружения.	2	2	-
	14	Основы экономики. Структура стоимости МК.	2	2	-
<i>Рубежный контроль № 4 (курсовая работа)</i>			-	2	-
<i>Итого:</i>			16	20	-
Всего:			52	52	8

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
6 семестр				
1	Основные свойства и работа материалов, применяемых в МК. Стали и А1 – сплавы.	1	-	-
2	Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций.	1	-	-
3	Сварные, болтовые и заклепочные соединения.	1	-	-
4	Балки и балочные конструкции.	1	-	-
5	Центрально сжатые колонны и стойки.	-	2	-
6	Фермы.	-	2	-
Итого:		4	4	-
7 семестр				
7	Конструкции одноэтажных зданий. Расчет поперечных рам и конструкций.	1	2	-
8	Конструкции покрытия. Стропильные фермы.	-	2	-
9	Колонны. Подкрановые конструкции (С.П.К.).	-	2	-
10	Реконструкция производственных зданий.	1	-	-
11	Металлические конструкции большепролетных покрытий.	1	-	-
12	Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия.	0,5	1	-
13	Высотные сооружения.	0,5	-	-
14	Основы экономики. Структура стоимости МК.	-	1	-
Курсовая работа		-	-	-
Итого:		4	8	-
Всего:		8	12	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Основные свойства и работа материалов, применяемых в МК. Основы расчета. Стали и А1 – сплавы

Понятие стальные конструкции, методика решения инженерных задач. Номенклатура и область применения МК. Особенности МК и требования к ним. Структура и основные компоненты стали. Термообработка и старение стали. Кипящая, полуспокойная и спокойные стали. Классификация. Выбор

стали для СК. Особенности А1 сплавов. Работа стали при статической нагрузке, при концентрации напряжений, при повторных нагрузках.

Тема 2. Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций

Метод расчета по предельным состояниям. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления. Учет условий работы и назначение конструкций. Виды напряжений и их учет при расчете МК. Условия пластичности. Предельные состояния и расчет растянутых, центрально сжатых, изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Проверка местной устойчивости элементов. Предельные состояния и расчет элементов МК при воздействии переменных нагрузок. Расчет элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения.

Тема 3. Сварные, болтовые и заклепочные соединения

Сварные соединения. Виды сварных соединений. Сварные швы. Температурные напряжения и деформации при сварке. Работа и расчет сварных соединений. Общая характеристика болтовых и заклепочных соединений. Работа болтовых соединений. Расчет болтовых соединений. Конструирование болтовых соединений. Особенности соединения конструкций из А1-сплавов.

Тема 4. Балки и балочные конструкции

Общая характеристика. Компоновка и подбор сечения составных балок. Компоновка и подбор сечения составных балок. Проверка местной устойчивости балок. Узлы балок. Компоновка балочных конструкций. Настилы балочных клеток. Назначение размеров элементов балок. Изменение сечения балки по длине. Проверка прочности подобранного сечения. Проверка общей устойчивости балки. Местная устойчивость. Соединение поясов со стенкой. Опирающие и сопряженные балки. Пути совершенствования балочных конструкций.

Тема 5. Центрально сжатые колонны и стойки

Общая характеристика. Решетчатые колонны. Сплошные колонны. Раздельные колонны. Типы и конструктивные особенности баз колонн. Типы сопряжений. Конструирование и расчет колонны. Форма контроля.

Тема 6. Фермы

Область применения. Компоновка конструкций ферм. Расчет и действительная работа. Типы стержневых легких ферм. Типы стержневых тяжелых ферм. Подбор различных типов сечений легких ферм. Узлы ферм. Пути совершенствования ферм.

Тема 7. Конструкции одноэтажных зданий. Расчет поперечных рам и конструкций

Характеристика каркасов и основные требования к ним. Эксплуатационные требования, надежность и долговечность. Экономические требования. Состав каркаса и его конструктивные схемы. Оптимизация каркасов. Принципы компоновки сооружений. Размещение колонн в плане. Компоновка поперечной рамы. Связи по колоннам. Связи по покрытию. Связи при особых видах монтажа. Фахверк. Действительная работа каркаса под нагрузкой. Нагрузки на раму. Пространственная работа каркаса. Определение усилий в элементах рам.

Тема 8. Конструкции покрытия. Стропильные фермы

Покрытия по прогонам. Беспрогонные покрытия. Схемы стропильных ферм. Особенности расчета. Опорные узлы. Пути совершенствования ферм.

Тема 9. Колонны. Подкрановые конструкции (С.П.К.)

Типы колонн. Расчет и конструирование колонн. Расчет длины колонн. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Раздельные колонны. Соединение верхней и нижней части. Узлы опирания на фундамент.

Тема 10. Реконструкция производственных зданий

Характеристика. Нагрузки. Особенности действительной работы. Конструктивные решения. Расчет конструкций. Подбор сечения поперечной балки.

Тема 11. Металлические конструкции большепролетных покрытий

Классификация. Основные принципы компоновки. Планировочные схемы.

Тема 12. Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия

Балочные покрытия: конструктивные схемы, особенности расчета, расчет опор, узлы балочных покрытий. Рамные покрытия: конструктивные схемы, особенности расчета, узлы рамных конструкций, особенности компоновки. Консольные системы. Арочные покрытия: конструктивные схемы, особенности расчета, узлы арок. Комбинированные системы. Компоновка каркаса здания с арочными несущими системами.

Тема 13. Высотные сооружения.

Классификация. Особенности конструирования. Нагрузки. Башни: общая характеристика, основы конструирования и расчета. Расчет башен. Монтажные узлы башен. Мачты: общая характеристика, основы конструирования. Особенности работы и расчета мачт. Узлы мачт. Опоры ЛЭП: общая характеристика, назначение опор, основы конструирования. Расчет ЛЭП. Узлы ЛЭП.

Тема 14. Основы экономики. Структура стоимости МК.

Экономика изготовления. Экономика стали. Экономика монтажа МК. Стоимость в «деле». Определение стоимости МК при проектировании. Пути снижения стоимости МК.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Семестр			5	6
2	Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций.	Предельные состояния и расчет элементов МК при воздействии нагрузок.	1	-
3	Сварные, болтовые и заклепочные соединения.	Расчет и расчет сварных и болтовых соединений.	1	-
Рубежный контроль №1			2	-
4	Балки и балочные конструкции.	Проверка местной и общей устойчивости балки.	1	-
5	Центрально сжатые колонны и стойки.	Конструирование и расчет колонны.	1	2
6	Фермы.	Подбор различных типов сечений легких ферм. Узлы ферм.	-	2
Рубежный контроль №2			2	-
Итого:			8	4
Семестр			6	7
7	Конструкции одноэтажных зданий.	Расчет поперечных рам и конструкций.	2	2
8	Конструкции покрытия. Стропильные фермы.	Особенности расчета конструкций покрытия.	2	2
9	Колонны. Подкрановые конструкции (С.П.К.).	Расчет и конструирование колонн.	2	2
10	Реконструкция производственных зданий.	Особенности расчета конструкций при реконструкции зданий.	2	-
Рубежный контроль №3			2	-
11	Металлические конструкции большепролетных покрытий.	Планировочные схемы большепролетных покрытий.	2	-
12	Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия.	Особенности расчета покрытий.	2	1

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
13	Высотные сооружения.	Особенности расчёта башен, мачт.	2	-
14	Основы экономики. Структура стоимости МК.	Определение стоимости МК при проектировании.	2	1
Рубежный контроль №4 (курсовая работа)			2	-
Итого:			20	8
Всего:			52	12

4.4. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Семестр			5	-
3	Сварные, болтовые и заклепочные соединения.	Изучение распределения усилий в элементах болтового соединения в болтах класса точности В при загрузке до разрушающих нагрузок.	2	-
		Изучение распределения усилий в свариваемых элементах, определение действующих напряжений в сварных швах	2	-
Рубежный контроль №1			-	-
6	Фермы.	Изучение распределения усилий в элементах фермы при узловой передаче нагрузки.	4	-
Рубежный контроль №2			-	-
Итого:			8	-

4.5. Курсовая работа

Целью курсовой работы является строгое обоснование их габаритных размеров, размеров поперечных сечений и их соединений, обеспечивающих необходимую надежность, долговечность и экономичность.

Тема курсовой работы: Проектирование каркаса одноэтажного промышленного здания.

В рамках курсового проекта решаются следующие задачи:

- освоение принципов и методов компоновки каркасов производственных зданий с учетом предъявляемых к ним технико-экономических и эксплуатационных требований;
- приобретение навыков в составлении расчетных схем сооружений и их конструктивных элементов;
- решение вопросов, связанных с назначением материала элементов и узловых соединений;
- проведение необходимых конструктивных и силовых расчетов, расчетов для обеспечения достаточной прочности, жесткости и устойчивости, как всего сооружения, так и отдельных его конструктивных частей;
- освоение методов графического изображения проектируемых конструкций в составе всего сооружения с детальной проработкой узлов соединения отдельных конструктивов – стадия КМ;
- освоение методов графического изображения отправочных марок проектируемых конструкций с детальной проработкой узлов соединения элементов – стадия КМД;
- составление спецификаций монтируемых элементов в составе всего возводимого комплекса сооружения;
- составление спецификаций на одну отправочную марку строительной конструкции;
- приобретение навыков в самостоятельной работе со специальной, нормативной и справочной литературой.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических и лабораторных занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического или лабораторного занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, раз-

бора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических занятий, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Практические занятия, в рамках курсовой работы, выполняются в соответствии с методическими указаниями с применением специализированной учебной версии программы КОМПАС.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, выполнение курсовой работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице «Рекомендуемый режим самостоятельной работы».

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе кафедры «Строительство и пожарная безопасность».

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Очно- заочная форма обучения
Семестр	5	6
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	24	44
Основные свойства и работа материалов, применяемых в МК. Стали и А1 – сплавы.	4	4
Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций.	4	8
Сварные, болтовые и заклепочные соединения.	4	8
Балки и балочные конструкции.	4	8
Центрально сжатые колонны и стойки.	4	8
Фермы.	4	8
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	2	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачёту	18	18

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Очно- заочная форма обучения
Итого за семестр:	48	64
Семестр	6	7
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	31	65
Конструкции одноэтажных зданий. Расчет поперечных рам и конструкций.	6	10
Конструкции покрытия. Стропильные фермы.	2	9
Колонны. Подкрановые конструкции (С.П.К.).	2	10
Реконструкция производственных зданий.	2	8
Металлические конструкции большепролетных покрытий.	2	8
Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия.	3	8
Высотные сооружения.	4	8
Основы экономики. Структура стоимости МК.	2	4
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Курсовая работа	2	2
Подготовка к экзамену	27	27
Итого за семестр:	72	98
Всего:	120	162

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1 (модуль 1).
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2 (модуль 2).
4. Перечень вопросов к зачёту.
5. Перечень вопросов для рубежного контроля №3 (модуль 1).
6. Перечень вопросов для рубежного контроля №4 (модуль 2).

7. Задание для курсовой работы.
8. Перечень вопросов к зачёту.
9. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 5 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачёт
		Балльная оценка:	До 20	До 30	До 10	До 10	До 30
		Примечания:	4 лекции по 5 балла	2 практических и 4 лабораторных занятий по 5 балла	На 2-м практическом занятии	На 4-м практическом занятии	
		Распределение баллов за 6 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита практических работ	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 32	До 11	До 11	До 30
		Примечания:	8 лекций: по 2 балла	8 практическое занятий: по 4 балла	На 7-м практическом занятии	На 16-м практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61... 73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично.					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет по-</p>					

		<p>лучения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p>
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа, то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты работы – до 40 баллов. <p>При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме опроса. Студент отвечает устно (письменно) на два вопроса из перечня вопросов к рубежному контролю № 1, 2 результат опроса оценивается по шкале до 10 баллов. К рубежному контролю № 3, 4 результат опроса оценивается по шкале до 11 баллов.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На выполнение задания (подготовку) при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 15 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 1 астрономический час, каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Результаты экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день сдачи экзамена и выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств (для рубежных контролей, зачёта и экзамена)

6.4.1. Примеры вопросов к рубежному контролю №1

1. Какие особенности металлических конструкций вы знаете?
2. Какова область применения металлических конструкций?
3. Какие стадии входят в состав проекта металлических конструкций?
4. Какова структура стали?
5. В чем заключается суть процессов термообработки и старения сталей?
6. Каковы механические свойства различных видов сталей?
7. В чем преимущества и недостатки алюминиевых сплавов?
8. Охарактеризуйте работу стали при различных видах нагружения.
9. Какие виды сварных швов вам известны?
10. В чем особенность расчета сварных соединений?
11. Как производится расчет болтовых соединений?
12. В чем особенности соединения конструкций из алюминиевых сплавов?

6.4.2. Примеры вопросов к рубежному контролю №2

1. Какие бывают типы балок?
2. Как назначаются размеры балок?
3. Как выполняется проверка устойчивости балки (элементов балки)?

4. Как выбрать расчетную схему колонны?
5. Какие типы колонн (баз колонн, оголовков) знаете?
6. В чем особенности конструирования?
7. В чем особенности компоновки и расчета ферм?
8. Какие типы ферм (узлов) бывают?

6.4.3. Примеры вопросов к рубежному контролю №3

1. Требования к каркасам одноэтажных зданий.
2. Из чего состоит каркас?
3. Что такое конструктивная схема?
4. Назначение связей?
5. Что такое фахверк?
6. Как работает каркас поднагрузкой?
7. Как определить усилия в элементах рам?

6.4.4. Примеры вопросов к рубежному контролю №4

1. Мачты, характеристика, основы конструирования.
2. Методы и способы усиления металлических конструкций.
3. Работы элементов при усилении под нагрузкой.
4. Арки. Особенности конструирования.
5. Башни. Характеристика, компоновка.
6. Рамные конструкции. Особенности конструирования.

6.4.5. Курсовой проект

6 семестр (очная форма обучения)

7 семестр (очно-заочная форма обучения)

Тема курсовой работы: Проектирование каркаса одноэтажного промышленного здания.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и пояснительную записку к ней.

Графическая часть состоит из: технического решения каркаса в целом, его отдельных конструктивных элементов с детальной проработкой узлов, соединений и сопряжения элементов каркаса (стадия КМ); детализированного чертежа какой-либо отправочной марки элемента каркаса (стадия КМД).

Все расчеты стадии КМ и КМД размещаются в расчетно-пояснительной записке. Кроме того, в записке приводятся указания по монтажу, транспортировке и эксплуатации конструкций. В конце пояснительной записки приводится список литературы, использованной при работе над проектом.

Данные для проектирования студент выбирает из прилагаемых ниже таблиц, по трем цифрам номера своей зачетной книжки.

Пример задания на проектирование:

Пролет крана $L_{кр}$ (м)

		Последняя цифра шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
я цифра шифра	1	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	2	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
	3	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	4	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
	5	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Высота H (от пола до головки рельса) (м)

		Последняя цифра шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
фра шифра	1	7,2	7,8	6,8	8,4	7	7,5	8	6,5	7,1	8,3
	2	7	7,5	8,4	6,8	6,5	7	8,3	9,2	10,3	7,8
	3	9,2	8,6	7,2	6,5	7,5	6,8	8,3	7,8	7,2	7,2
	4	6,5	7,5	8,5	6,8	7,1	7,5	8,0	7,2	7,5	7,2

Характер ограждающих конструкций

		Последняя цифра шифра									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
тепл	холод	тепл	холод	тепл	холод	тепл	холод	тепл	тепл		

6.4.6. Примеры вопросов к зачёту:

1. Строительные стали, классификация.
2. Основные механические характеристики стали.
3. Фермы, области применения, классификация.
4. Генеральные размеры ферм.
5. Фахверк - назначение, компоновка,
6. Сопряжение металлических балок с колоннами.
7. Алюминиевые сплавы.
8. Конструирование и расчет монтажных стыков.

6.4.7. Примеры вопросов к экзамену:

1. Пространственная работа каркаса.
2. Балочные большепролетные конструкции, конструктивные особенности балок, особенности расчета.
3. Работа стали при концентрации напряжений. Ударная вязкость.
4. Прогоны. Особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.
5. Опирающие и сопряженные балки. Компоновка, расчет.
6. Работа стали при повторных нагрузках. Хрупкое разрушение металла.
7. Подбор сечений сквозной центральной сжатой колонны.
8. Предельное состояние и расчет растянутых элементов.
9. Характеристика подкрановых конструкций, действительная рама, нагрузки.
10. Конструирование схем каркасов большепролетных покрытий.
11. Балки. Классификация балок. Компоновка балочных клеток.
12. Работа и расчет угловых швов.
13. Опорные узлы подкрановых балок. Компоновка, расчет.
14. Понятия о реконструкции сооружений. Выявление резервов несущей способности металлических конструкций.
15. Область применения и основные особенности большепролетных зданий.
16. Мачты, характеристика, основы конструирования, расчет.
17. Методы и способы усиления металлических конструкций. Работы элементов при усилении под нагрузкой.
18. Арки. Особенности конструирования, расчет арок.
19. Башни. Характеристика, компоновка, расчет.
20. Рамные конструкции. Особенности конструирования и расчет.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Румянцева, И. А. Металлические конструкции, включая сварку : учебное пособие / И. А. Румянцева. - Москва : МГАВТ, 2005. - 178 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/400568>
2. Металлические конструкции. Спец.курс: учебное пособие для вузов / ред. Е.И.Беленя. – 6-е изд., перераб. доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 687 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Металлические конструкции: учебник / ред. Г.С.Ведеников. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1998. – 760 с.
2. Юсупов А.К. Металлические конструкции (вопросы и ответы) и в проектировании/А.К. Юсупов. – Махачкала: ДНЦ Рач, 2010. - 807 с.
3. Мандриков А. П. Примеры расчета металлических конструкций : учебное пособие / А. П. Мандриков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 432 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/209642>.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Зими́на, А.А., Баранов, Е.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ./ А.А. Зими́на, Е.А. Баранов. - Курган, КГСХА, 2017. - 31с.
2. Крылов А.Н, Баранов Е.А. Методические указания по выполнению РГР «Балочная клетка»./ Крылов А.Н, Баранов Е.А.- Курган, КГСХА, 2008. - 73 с. (на правах рукописи).
3. Воробьев А.И. Руководство по выполнению курсового проекта «Одноэтажное производственное здание»/ А.И. Воробьев. – Курган, 2000. - 68с.
3. Крылов А.Н., Баранов Е.А. Методические указания по выполнению курсового проекта «Одноэтажное производственное здание» - Курган, КГСХА, 2007. - 73 с. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система.
2. <http://pojarunet.ru> – Портал о пожарной безопасности.
3. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»
- 1.3. ЭБС «Znanium.com»
- 1.4. Программный комплекс для ПК «Ли́ра-САПР 2011».

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации практики осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Металлические конструкции, включая сварку»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
08.03.01 – Строительство
Направленность:
Промышленное и гражданское строительство

Б1.В.05 Металлические конструкции, включая сварку
Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)
Семестр: 5, 6 (очная форма обучения); 6, 7 (очно-заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен
Курсовой проект

Содержание дисциплины

Основные свойства и работа материалов, применяемых в МК. Стали и Al – сплавы. Основные положения расчета МК. Работа стали под нагрузкой и расчет элементов конструкций. Метод расчета по предельным состояниям. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления. Сварные, болтовые и заклепочные соединения. Работа и расчет сварных соединений. Работа болтовых соединений. Балки и балочные конструкции. Компоновка и подбор сечения составных балок. Компоновка и подбор сечения составных балок. Проверка местной устойчивости балок. Центральные сжатые колонны и стойки. Решетчатые колонны. Сплошные колонны. Раздельные колонны. Фермы. Компоновка конструкций ферм. Расчет и действительная работа ферм. Конструкции одноэтажных зданий. Конструкции покрытия. Стропильные фермы. Колонны. Подкрановые конструкции. Реконструкция производственных зданий. Металлические конструкции большепролетных покрытий. Балочные покрытия. Рамные покрытия. Арочные покрытия. Высотные сооружения. Основы экономики и структура стоимости МК.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Металлические конструкции, включая сварку»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.