

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 27.12.2021 16:32:14
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9b692

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова Е.И. Луковникова

13 мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03.01 Металлические конструкции, включая сварку

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий строительства**

Учебный план b080301_21_ПГС.plx
 Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 Зачет 6, Курсовой проект 7, Экзамен 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	34	34	66	66
Практические	16	16	34	34	50	50
В том числе инт.	10	10	10	10	20	20
Итого ауд.	48	48	68	68	116	116
Контактная работа	48	48	68	68	116	116
Сам. работа	24	24	22	22	46	46
Часы на контроль			54	54	54	54
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Курицына Анна Михайловна

Рабочая программа дисциплины

Металлические конструкции, включая сварку

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительных конструкций и технологий строительства

Протокол от 01 апреля 2021 г. № 11

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Г. В.

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Акчурина И.Г.

№ 19 апреля 2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

Кад
(подпись)

Коваленко Г. В.
(ФИО)

Директор библиотеки

Семин
(подпись)

Сотнесек Я. П.
(ФИО)

№ регистрации

164
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основной целью дисциплины является подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.
1.2	
1.3	Задачами дисциплины являются:
1.4	- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений;
1.5	- знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
1.6	- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.03.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектура зданий	
2.1.2	Технологические процессы в строительстве	
2.1.3	Строительная механика	
2.1.4	Основы технологии возведения зданий	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная (проектная) практика	
2.2.2	Обследование и испытание зданий и сооружений	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.5	Реконструкция зданий и сооружений	
2.2.6	Технология реконструкции зданий и сооружений	
2.2.7	Учебно-исследовательская работа студентов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен выполнять необходимые расчеты и проектную документацию в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности**

Индикатор 1	Подготавливает технические задания на разработку раздела проектной документации градостроительного объекта
Индикатор 2	Обосновывает и выбирает параметры расчетной схемы строительной конструкции, здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Индикатор 3	Осуществляет выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПК-4: Способен проводить расчетный анализ и оценку технических решений объектов капитального строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности

Индикатор 1	Осуществляет выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Индикатор 2	Собирает нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Индикатор 3	Определяет усилия и выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения) по предельным состояниям
Индикатор 4	Назначает основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	ПК-3.2 - состав и требования к техническому заданию на разработку проектной документации для объекта промышленного и гражданского строительства;
3.1.2	ПК-3.3 - принципы обоснованного выбора расчетных схем строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения;
3.1.3	ПК-3.5 - методы расчетного обоснования проектных решений строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

3.1.4	ПК-4.1 - требования к выбору исходной информации и научно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания в соответствии с установленными характеристиками качества и безопасности;
3.1.5	ПК-4.2 - виды нагрузок и воздействий на здания промышленного и гражданского назначения;
3.1.6	ПК-4.3 - навыками применения нормативных документов, устанавливающих требования и принципы определения нагрузок и воздействий в ходе инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
3.1.7	ПК-4.4 - методику анализа результатов расчета строительной конструкции здания в ходе инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	ПК-3.2 - разрабатывать техническое задание на проектирование объекта строительства с учетом его назначения;
3.2.2	ПК-3.3 - обосновывать назначение параметров расчетных схем строительных конструкций зданий и сооружений;
3.2.3	ПК-3.5 - применять методы расчетного и технико-экономического обоснования конструктивных решений зданий;
3.2.4	ПК-4.1 - применять нормативно-техническую документацию для проведения расчетного обоснования конструктивных решений в ходе инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
3.2.5	ПК-4.2 - выполнять сбор нагрузок и воздействий на строительные конструкции зданий в соответствии с действующими требованиями и нормами;
3.2.6	ПК-4.3 - выполнять расчеты строительных конструкций зданий по предельным состояниям первой и второй групп;
3.2.7	ПК-4.4 - назначать основные параметры строительной конструкции по результатам расчетного обоснования в соответствии с установленными требованиями качества и безопасности.
3.3	Владеть:
3.3.1	ПК-3.2 - навыками разработки технического задания с учетом инженерно-геодезических изысканий, геологических условий, технико-экономических показателей и других необходимых сведений о объекте промышленного или гражданского строительства;
3.3.2	ПК-3.3 - методами анализа и сопоставления расчетных схем строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения;
3.3.3	ПК-3.5 - методами расчета строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;
3.3.4	ПК-4.1 - выполнения расчетного обоснования параметров строительных конструкций и оценки принятых технических решений объектов капитального строительства в соответствии с установленными требованиями качества и безопасности;
3.3.5	ПК-4.2 - навыками применения нормативных документов, устанавливающих требования и принципы определения нагрузок и воздействий в ходе инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
3.3.6	ПК-4.3 - навыками разработки и оформления проектных решений, рабочих чертежей строительных конструкций в ходе проектирования объектов градостроительной деятельности;
3.3.7	ПК-4.4 - методами оценки технических решений объектов капитального строительства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы металлических конструкций						
1.1	Лек	Строительные стали и алюминиевые сплавы Работа металла под нагрузкой Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов Основы метода расчета по предельным состояниям Соединение конструкций. Общая характеристика соединений Сварные соединения. Болтовые соединения	6	12	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Лекция-визуализация

1.2	Пр	Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов для конструкций с учетом их назначения, условий возведения и эксплуатации.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
1.3	Пр	Конструирование и расчет болтовых соединений различного типа.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
1.4	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, зачету	6	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
	Раздел	Раздел 2. Элементы металлических конструкций						
2.1	Лек	Балочные конструкции. Область применения. Компоновка Проектирование настилов и прокатных балок Проектирование составных балок Центрально сжатые колонны и стойки Особенности проектирования сквозных колонн Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	6	20	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Лекция-визуализация
2.2	Пр	Подбор и проверка сечений прокатных и сварных балок в упругой и упругопластической стадиях.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	2	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 работа в малых группах
2.3	Пр	Проверка местной устойчивости элементов сечения составных балок.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
2.4	Пр	Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	2	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 разбор конкретной ситуации
2.5	Пр	Подбор и проверка сечения центрально сжатой сплошной и сквозной колонн.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	2	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
2.6	Пр	Конструирование расчет оголовка и базы центрально сжатой колонны.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

2.7	Пр	Подбор и проверка сечений стержней стропильной фермы.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
2.8	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям ,зачету	6	16	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.1	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
	Раздел	Раздел 3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий						
3.1	Лек	Основы проектирования каркаса здания. Компоновка поперечной рамы Схемы и функции связей по колоннам Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	7	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	3	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Лекция-визуализация
3.2	Пр	Компоновка поперечной рамы производственного здания. Определение нагрузок, действующих на поперечную раму каркаса.	7	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	4	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Разбор конкретной ситуации
3.3	Пр	Конструирование и расчет сопряжения стропильной фермы с колонной.	7	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
3.4	Пр	Подбор и проверка сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонн.	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	1	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 разбор конкретной ситуации
3.5	Пр	Конструирование и расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей и базы внецентренно сжатой ступенчатой колонны.	7	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
3.6	Пр	Подбор и проверка сечения подкрановой балки.	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	1	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Разбор конкретной ситуации
3.7	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, зачету	7	11	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.3	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

	Раздел	Раздел 4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения						
4.1	Лек	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	7	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	1	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4 Лекция-визуализация
4.2	Пр	Компоновка, конструирование и расчет арок.	7	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
4.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, зачету	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
	Раздел	Раздел 5. Основы экономики металлических конструкций						
5.1	Лек	Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
5.2	Пр	Определение технико-экономических показателей.	7	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
5.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, зачету	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
	Раздел	Раздел 6. Сварка металлических конструкций						
6.1	Лек	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений. Контроль качества сварки и сварочных соединений	7	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
6.2	Пр	Работа и расчет соединений выполняемых стыковым и угловым швами.	7	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
6.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, зачету	7	3	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
6.4	Зачёт		6	0	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

6.5	Экзамен		7	54	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3	0	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
-----	---------	--	---	----	-----------	--	---	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для самопроверки по практическим занятиям:

1. Области применения, основные недостатки и достоинства МК?
2. Материалы МК. Строительные стали, их состав и свойства?
3. Виды точности болтов?
4. Болтовые соединения, порядок расчета?
5. Виды балочных клеток?
6. Общая характеристика балочных конструкций?
7. Настилы для балочных конструкций?
8. Местная устойчивость?
9. Общая устойчивость?
10. Компоновка и подбор сечения составных балок?
11. Проверка прочности, устойчивости и жесткости составных балок?
12. Виды сопряжения балок?
13. Порядок конструирования сопряжения балок?
14. Виды колонн?
15. Особенности расчета центрально-сжатых сквозных колонн?
16. Подбор сечения и конструирование стержней сплошных колонн?
17. Оголовки колонны?
18. База колонны?
19. Особенности конструирования базы колонны?
20. Виды стропильных ферм?
21. Особенности подбора сжатых стержней?
22. Особенности подбора растянутых стержней?
23. Особенности компоновки поперечной рамы каркаса?
24. Назначение фахверка?
25. Привязка основных несущих конструкций?
26. Виды сопряжения фермы с колонной?
27. Особенности расчета жесткого и шарнирного соединений?
28. Виды колонн?
29. Порядок подбора сечения сплошной колонны?
30. Порядок подбора сечения сквозной колонны?
31. Порядок подбора сечения сквозной колонны с планками?
32. Особенности конструирования внешней и внутренней ветви?
33. Порядок подбора сечения надкрановой ветви?
34. Порядок подбора сечения подкрановой ветви?
35. Подкрановые конструкции. Их расчет?
36. Компоновка и подбор сечения составных балок?
37. Проверка прочности, устойчивости и жесткости составных балок?
38. Виды арочных конструкций?
39. Способы расчета арочных конструкций?
40. Техничко-экономические показатели вариантного проектирования?
41. Способы определения показателей вариантного проектирования?
42. Порядок расчета углового шва?
43. Порядок расчета сварного шва?
44. Порядок расчета стыкового шва?

6.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта: "Проектирование конструкций стальных конструкций промышленных зданий".
Варианты индивидуальных заданий на курсовое проектирование формирует ЭВМ.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

- 1.1 Строительные стали и алюминиевые сплавы
- 1.2 Работа металла под на-грузкой
- 1.3 Сортамент первичных элементов из сталей и алю-миниевых сплавов
- 1.4 Основы метода расчета по предельным состояниям
- 1.5 Соединение конструкций. Общая характеристика соединений
- 1.6 Сварные соединения. Болтовые соединения

- 2.1 Балочные конструкции. Область применения. Компоновка
- 2.2 Проектирование настилов и прокатных балок
- 2.3 Проектирование состав-ных балок
- 2.4 Центральнo сжатые ко-лонны и стойки
- 2.5 Особенности проектиро-вания сквозных колонн
- 2.6 Фермы. Области приме-нения, классификация, уни-фикация геометрических схем

Вопросы к экзамену

- 3.1 Конструкции одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования каркаса здания.
- 3.2 Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы.
- 3.3 Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций.
- 3.4 Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов.
- 3.5 Компоновка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров.
- 3.6 Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации.
- 3.7 Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации.
- 3.8 Фахверк.
- 3.9 Особенности работы и расчета каркаса.
- 3.10 Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас.
- 3.11 Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях.
- 3.12 Элементы покрытия. Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы.
- 3.13 Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжений фермы с колонной.
- 3.14 Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну.
- 3.15 Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря.
- 3.16 Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.
- 3.17 Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн.
- 3.18 Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.
- 3.19 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.
- 3.20 Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн.
- 3.21 Подкрановые конструкции. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки.
- 3.22 Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.
- 3.23 Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости.
- 3.24 Листовые металлические конструкции. Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК.
- 3.25 Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость.
- 3.26 Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров.
- 3.27 Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.
- 4.1. Металлические конструкции большепролетных покрытий.
- 4.2. Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений.
- 5.1. Определение технико-экономических показателей металлических конструкций.
- 6.1 Основные сведения о сварке строительных конструкций.
- 6.2 Типы сварных швов и соединений
- 6.3 Контроль качества сварки и сварочных соединений

6.4. Перечень видов оценочных средств

Зачет, КП, экзамен

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Москалев Н. С., Пронозин Я. А., Парлашкевич В. С., Корсун Н. Д., Парлашкевич В. С.	Металлические конструкции, включая сварку: [учебник для студентов ВПО, по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство"]	Москва: АСВ, 2014	15	
Л1. 2	Смирнов И. В.	Сварка специальных сталей и сплавов	Санкт-Петербург: Лань, 2012	1	https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2771
Л1. 3	Зорин Н. Е., Зорин Е. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1	https://e.lanbook.com/book/102605
Л1. 4	Павлюк Е. Г., Ботвинёва Н. Ю., Марутян А. С.	Конструкции городских зданий и сооружений: основания и фундаменты, металлические конструкции: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459200

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Кудишин Ю.И.	Металлические конструкции: Учебник для вузов	Москва: Академия, 2006	30	
Л2. 2	Беленя Е.И., Игнатёва В.С., Кудишин Ю.И.	Металлические конструкции: Учебник для вузов	Москва: Академия, 2008	96	
Л2. 3	Юсупов А.К.	Металлические конструкции в вопросах, в ответах и в проектировании: учебное пособие	Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2010	5	
Л2. 4	Москалев Н.С., Пронозин Я.А.	Металлические конструкции: учебник	Москва: АСВ, 2010	10	
Л2. 5	Колотов О. В.	Металлические конструкции: учебное пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2010	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427261

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Вихрева Н.Е.	Проектирование стальных конструкций балочных перекрытий: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2009	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Вихрева%20Н.Е.Проектирование%20стальных%20конструкций%20балочных%20перекрытий.2009.pdf
ЛЗ. 2	Вихрева Н.Е.	Проектирование стальных конструкций балочных перекрытий: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2009	71	
ЛЗ. 3	Вихрева Н.Е.	Проектирование конструкций стальных каркасов промышленных зданий с использованием ЭВМ: Учебное пособие для вузов	Братск: БрГТУ, 2003	43	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.2	Adobe Reader
7.3.1.3	Ай-Логос Система дистанционного обучения
7.3.1.4	Программные средства Autodesk: Fusion 360, Revit, 3dsmax, Autocad, Maya, Robot Structural Analysis
7.3.1.5	Вихрева Н.Е. и др. Автоматизированная система контроля проектирования металлических конструкций промышленных зданий (Qwazar v. 1.00) (программа для ЭВМ)
7.3.1.6	SCAD Office 7.31 R5

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.9	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.10	
7.3.2.11	Национальная электронная библиотека НЭБ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3108	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	1. Учебная мебель 2. Интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX6;0 ПК: INTEL(R) Core(tm) i5-2500CPU @ 3/30GHz, 4ГБ
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практическое занятие №1 – Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов для конструкций с учетом их назначения, условий возведения и эксплуатации.

Цель работы: изучение марок сталей и алюминиевых сплавов.

Задание:

Выбрать наиболее экономичные по стоимости стали и определить их основные прочностные характеристики для конструкций:

1. Подкрановые балки из фасонного проката
2. Фасонки ферм
3. Элементы ферм из фасонного проката
4. Балки перекрытий из листового проката
5. Колонны из листового проката
6. Прогоны покрытий из фасонного проката
7. Связи по покрытию из фасонного проката

Порядок выполнения:

Исходные данные для выполнения упражнения принимаются по таблице в соответствии с трехзначным шифром, который выдается преподавателем. Упражнение выполняется в табличной форме.

Форма отчетности:

При оформлении результатов следует использовать таблицы.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №2 – Конструирование и расчет болтовых соединений различного типа.

Цель работы: Научиться выполнять конструирование и расчет болтов различного типа.

Задание:

Выполнить расчет болтов нормальной точности в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74* из условия равнопрочности соединения.

Порядок выполнения:

Исходные данные для выполнения упражнения принимаются по таблице в соответствии с шифром, который выдается преподавателем. Упражнение выполняется в табличной форме.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы результатов расчетов, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №3 – Подбор и проверка сечений прокатных и сварных балок в упругой и упругопластической стадиях.

Цель работы: Научиться производить подбор и проверку сечений прокатных и сварных балок в упругой и упругопластической стадиях.

Задание:

Выполнить подбор прокатной балки и произвести проверку подобранного сечения в упругой и упругопластической стадиях.

Порядок выполнения:

Исходные данные для выполнения упражнения принимаются в соответствии с шифром, который выдается преподавателем. Произвести подбор балки настила, второстепенной и главной балки.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы подбора сечения, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №4 – Проверка местной устойчивости элементов сечения составных балок.

Цель работы: Научиться производить подбор элементов составных балок.

Задание:

Подобрать сечение составной сварной балки, являющейся главной балкой рабочей площадки. Исходные данные:

- пролет главной балки $l_m b = 15,0$ м;

- шаг главных балок $a_m b = 5,5$ м;

- строительная высота перекрытия неограниченна;

- материал – углеродистая сталь обычной прочности;

- временная равномерно распределенная нагрузка на площадку $v_n = 24$ кН/м² (вся временная нагрузка длительная).

- количество балок настила, опирающихся на главную балку 12 (10 шагов по 1,3 м и 2 шага по 1 м);

- шаг балок настила $a_f b = 1,3$ м;

- балки настила - двутавры 35Б1 (по ГОСТ 26020-83), ширина полки $b_f, f b = 155$ мм;

- реакция балки настила $Q_{fb} = 98,12$ кН;

- постоянные нагрузки: от массы настила $g_{sh, n} = 0,785$ кН/м², от балок настила $g_{f b, n} = 0,35$ кН/м².

Порядок выполнения:

Произвести подбор составной балки.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы подбора сечения, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №5 – Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок.

Цель работы: Научиться производить подбор элементов составных балок.

Задание:

1. Рассчитать опорное ребро главной балки. Опорная реакция главной балки $F = Q_{\max} = 1625$ кН.
2. Рассчитать соединение балки настила с главной балкой в случае их сопряжения в одном уровне.
3. Рассчитать соединение вспомогательной балки с главной балкой в случае их пониженного сопряжения.

Порядок выполнения:

Произвести конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы подбора сечения, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №6 – Подбор и проверка сечения центрально сжатой сплошной и сквозной колонны.

Цель работы: Научиться производить подбор сечения центрально сжатой сплошной и сквозной колонны.

Задание:

Требуется подобрать сечение сплошной центрально сжатой колонны. Закрепление колонны – шарнирное снизу и сверху. На колонну опираются сверху главные балки, входящие в состав балочной клетки. Отметка верха настила – 8,0 м.

Порядок выполнения:

Задавшись типом сечения колонны, определяем требуемую площадь сечения. Для предварительного определения коэффициента φ , задаемся гибкостью колонны, и найдя соответствующий коэффициент φ , \square . Задавшись гибкостью определяем в первом приближении требуемую площадь и требуемый радиус инерции, соответствующий заданной гибкости. Требуемые генеральные размеры сечения колонны. Установив генеральные размеры сечения b и h , подбираем толщину поясных листов (полок) и стенки исходя из требуемой площади колонны A_{tr} и условий местной устойчивости. Откорректировав значения A , b и h , производят проверку сечения.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы подбора сечения, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Практическое занятие №7 – Конструирование и расчет оголовка и базы центрально сжатой колонны.

Цель работы: Научиться конструировать оголовок и базу центрально сжатой колонны.

Задание:

1. Рассчитать и сконструировать базу центрально-сжатой сплошной колонны при шарнирном сопряжении ее с фундаментом. Исходные данные – по примеру 18. Материал фундамента – бетон класса В15. Материал базы – сталь С235.
2. Рассчитать и сконструировать базу центрально-сжатой сквозной колонны при шарнирном сопряжении ее с фундаментом. Исходные данные – по примеру 19. Материал фундамента – бетон класса В15. Материал базы – сталь С235.

Порядок выполнения:

Порядок выполнения подбора сечения рассмотрен в лекционном материале.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы подбора сечения, необходимые расчеты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Курсовой проект – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Тема курсового проекта: "Проектирование стальных конструкций промышленных зданий".

Цель выполняемого проекта - получить специальные знания по изучаемой теме.

Основные задачи выполняемого проекта - закрепление полученных ранее теоретических знаний; выработка навыков самостоятельной работы; выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Весь процесс написания курсового проекта можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку курсового проекта следует начинать с повторения соответствующего раз-дела учебника, учебных пособий по

данной теме и конспектов лекций прочитанных ранее. Приступать к выполнению проекта без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После получения задания необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке курсового проекта, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему. В содержании курсового проекта необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. Кроме рекомендованной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу. Если в период выполнения курсового проекта были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при ее выполнении.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице. Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела. Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом. По всем возникшим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения курсового проекта определяется преподавателем и он должен быть сдан не позднее, чем за две недели до экзамена.