

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительные конструкции и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ВКЛЮЧАЯ СВАРКУ**

Б1.В.07

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Промышленное и гражданское строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости..	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий.....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.....	7
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Семинары / практические занятия.....	10
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	11
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ...	14
7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ.....	17
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта.....	29
10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	31
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	49
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	50
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине	51

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к экспериментально-исследовательскому, изыскательскому и проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Основной целью дисциплины является подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений;
- знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения инженерных изысканий; – технологию проектирования деталей конструкций в соответствии с техническим заданием; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы при проектировании деталей конструкций; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами.
ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рабочую техническую документацию; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлять законченные проектно-конструкторские работы; – контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технической документацией, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научно-технической информации по профилю деятельности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчеты по выполненным работам; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками внедрения результатов исследований и практических разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.7 Металлические конструкции включая сварку относится к вариантивной части. Дисциплина Металлические конструкции включая сварку, базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ, таких как:

- Правоведение (Основы законодательства в строительстве);
- Основы СПДС.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Б1.В.ОД.7 Металлические конструкции включая сварку представляет основу для изучения дисциплин:

- Б1.В.ДВ.6.1 Обследование и испытание зданий и сооружений;
- Б1.В.ДВ.11.1 Информационные технологии в строительстве.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Очная	3,4	6,7	252	102	51	-	51	114	КП	зачет, экзамен
Заочная	4	-	252	24	10	-	14	219	КП	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	3	-	144	18	10	-	8	117	КП	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час		
			6	7	
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	102	22	34	68	
Лекции (Лк)	51	10	17	34	
Практические занятия (ПЗ)	51	12	17	34	
Курсовой проект	+		-	+	
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+	
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	114	-	38	76	
Подготовка к практическим занятиям	36	-	10	26	
Подготовка к зачету	28	-	28	-	
Подготовка к экзамену в течение семестра	20	-	-	20	
Выполнение курсового проекта	30		-	30	
III. Форма промежуточной аттестации					
зачет	+		+	-	
экзамен	36	-	-	36	
Общая трудоемкость дисциплины	час.	252	-	72	180
	зач. ед.	7	-	2	5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Общая трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы металлических конструкций	35	8	8	19
1.1.	Строительные стали и алюминиевые сплавы	5	1	1	3
1.2.	Работа металла под нагрузкой	7	2	2	3
1.3.	Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов	5	1	1	3
1.4.	Основы метода расчета по предельным состояниям	8	2	2	4
1.5.	Соединение конструкций. Общая характеристика соединений	5	1	1	3
1.6.	Сварные соединения. Болтовые соединения	5	1	1	3
2.	Элементы металлических конструкций	37	9	9	19
2.1.	Балочные конструкции. Область применения. Компонировка	7	2	2	3
2.2.	Проектирование настилов и прокатных балок	7	2	2	3
2.3.	Проектирование составных балок	7	2	2	3
2.4.	Центрально сжатые колонны и стойки	6	1	1	4
2.5.	Особенности проектирования сквозных колонн	5	1	1	3
2.6.	Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	5	1	1	3
3.	Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	41	11	11	19
3.1.	Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы	11	3	3	5
3.2.	Схемы и функции связей по колоннам	11	3	3	5
3.3.	Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета	11	3	3	5
3.4.	Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	8	2	2	4
4.	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	41	11	11	19
4.1.	Металлические конструкции большепролетных покрытий	20	5	5	10
4.2.	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	21	6	6	9
5.	Основы экономики металлических конструкций	29	5	5	19
5.1.	Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	29	5	5	19
6.	Сварка металлических конструкций	33	7	7	19
6.1.	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений	16	3	3	10
6.2.	Контроль качества сварки и сварочных соединений	17	4	4	9
	ИТОГО	216	51	51	114

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Общая трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы металлических конструкций	33	1	2	30
1.1.	Строительные стали и алюминиевые сплавы	10,75	0,25	0,5	10
1.2.	Основы метода расчета по предельным состояниям	10,75	0,25	0,5	10
1.3.	Соединение конструкций. Общая характеристика соединений. Сварные соединения. Болтовые соединения	11,50	0,5	1	10
2.	Элементы металлических конструкций	44	2	2	40
2.1.	Балочные конструкции. Область применения. Компонировка. Проектирование настилов и прокатных балок	11	0,5	0,5	10
2.2.	Проектирование составных балок	11	0,5	0,5	10
2.3.	Центрально сжатые колонны и стойки	11	0,5	0,5	10
2.4.	Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	11	0,5	0,5	10
3.	Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	45	2	3	40
3.1.	Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы. Схемы и функции связей по колоннам	11,50	0,5	1	10
3.2.	Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета	14,50	0,5	1	13
3.3.	Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	19	1	1	17
4.	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	44	2	2	40
4.1.	Металлические конструкции большепролетных покрытий	22	1	1	20
4.2.	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	22	1	1	20
5.	Основы экономики металлических конструкций	33	1	2	30
5.1.	Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	33	1	2	30
6.	Сварка металлических конструкций	44	2	3	39
6.1.	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений	44	2	3	39
	ИТОГО	243	10	14	219

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Общая трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы металлических конструкций	22	1	1	20
1.1.	Строительные стали и алюминиевые сплавы	10,50	0,25	0,25	10
1.2.	Основы метода расчета по предельным состояниям	5,50	0,25	0,25	5
1.3.	Соединение конструкций. Общая характеристика соединений. Сварные соединения. Болтовые соединения	6	0,50	0,50	5
2.	Элементы металлических конструкций	35	3	2	30
2.1.	Балочные конструкции. Область применения. Компонировка. Проектирование настилов и прокатных балок	6	0,5	0,5	5
2.2.	Проектирование составных балок	11	0,5	0,5	10
2.3.	Центрально сжатые колонны и стойки	6,50	1	0,5	5
2.4.	Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	11,50	1	0,5	10
3.	Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	24	2	2	20
3.1.	Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы. Схемы и функции связей по колоннам	12	1	1	10
3.2.	Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	12	1	1	10
4.	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	23	2	1	20
4.1.	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	23	2	1	20
5.	Сварка металлических конструкций	31	2	2	27
5.1.	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений	31	2	2	27
	ИТОГО	135	10	8	117

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Номер, наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Основы металлических конструкций		2
1.1.	Строительные стали и алюминиевые сплавы	Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой:	лекция презентация (2 час.)
1.2.	Работа металла под нагрузкой		

1	2	3	4
1.3.	Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов	одноосное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение: факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов.	
1.4.	Основы метода расчета по предельным состояниям	Учет особенностей работы металла при проектировании. Понятие о сортаменте первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности.	
1.5.	Соединение конструкций. Общая характеристика соединений	Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивление металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственность зданий и сооружений.	
1.6.	Сварные соединения. Болтовые соединения	Напряженное и деформированное состояние центрально и внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов: критические напряжения, расчетная длина, гибкость. Устойчивость тонких пластин. Соединение конструкций. Общая характеристика соединений. Сварные соединения, стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений.	
2.	Элементы металлических конструкций		4
2.1.	Балочные конструкции. Область применения. Компоновка	Балочные конструкции. Области применения, классификация балок. Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки.	лекция презентация (4 час.)
2.2.	Проектирование настилов и прокатных балок	Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости. Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости.	
2.3.	Проектирование составных балок	Центрально сжатые колонны и стойки. Области применения, классификация колонн. Особенности работы сквозных колонн, приведенная гибкость.	
2.4.	Центрально сжатые колонны и стойки	Выбор типа сечения колонны. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.	
2.5.	Особенности проектирования сквозных колонн	Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн.	
2.6.	Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	Фермы: области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в стержнях. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней. Конструирование, работа и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм.	

1	2	3	4	
3.	Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий		2	
3.1.	Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы	<p>Конструкции одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования каркаса здания. Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Компонировка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Компонировка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компонировка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк. Особенности работы и расчета каркаса. Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях. Элементы покрытия. Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжений фермы с колонной. Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну. Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов. Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн. Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. 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. Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн. Подкрановые конструкции. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости. Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление. Листовые металлические конструкции. Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.</p>	лекция презентация (2 час.)	
3.2.	Схемы и функции связей по колоннам			
3.3.	Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета			
3.4.	Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений			

1	2	3	4
4.	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения		-
4.1.	Металлические конструкции большепролетных покрытий	Металлические конструкции большепролетных покрытий. Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий. Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета. Особенности компоновки и расчета одноярусных, двухъярусных и седловидных систем покрытий, схемы опорных конструкций. Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений. Область применения, классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Особенности определения нагрузок и воздействий. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса. Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки и расчета башен и мачт.	-
4.2.	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений		
5.	Основы экономики металлических конструкций		-
5.1.	Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат; стоимости конструкций в деле.	-
6.	Сварка металлических конструкций		2
6.1.	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Типы сварных швов и соединений. Сварные соединения и типы сварных швов. Технические требования к сварным соединениям. Напряжения и деформации сварных соединений. Возникновение сварочных напряжений и деформаций. Контроль качества сварки и сварных соединений. Контроль качества сварки и сварочных соединений. Основные дефекты сварных соединений, причины их образования. Методы контроля сварных соединений.	лекция презентация (2 час.)
6.2.	Контроль качества сварки и сварочных соединений		

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем (час.)	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4	5
1	1.	Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов для конструкций с учетом их назначения, условий возведения и эксплуатации.	2	-

1	2	3	4	5
2	1.	Конструирование и расчет болтовых соединений различного типа.	2	-
3	2.	Подбор и проверка сечений прокатных и сварных балок в упругой и упругопластической стадиях.	2	работа в малых группах (2 час.)
4	2.	Проверка местной устойчивости элементов сечения составных балок.	3	-
5	2.	Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок.	2	работа в малых группах (2 час.)
6	2.	Подбор и проверка сечения центрально сжатой сплошной и сквозной колонн.	2	-
7	2.	Конструирование расчет оголовка и базы центрально сжатой колонны.	2	-
8	2.	Подбор и проверка сечений стержней стропильной фермы.	2	-
9	3.	Компоновка поперечной рамы производственного здания. Определение нагрузок, действующих на поперечную раму каркаса.	6	работа в малых группах (4 час.)
10	3.	Конструирование и расчет сопряжения стропильной фермы с колонной.	4	-
11	3.	Подбор и проверка сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонн.	6	-
12	3.	Конструирование и расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей и базы внецентренно сжатой ступенчатой колонны.	4	-
13	3.	Подбор и проверка сечения подкрановой балки.	4	работа в малых группах (4 час.)
14	4.	Компоновка, конструирование и расчет арок.	4	-
15	5.	Определение технико-экономических показателей.	2	-
16	6.	Работа и расчет соединений выполняемых стыковым и угловым швами.	4	-
ИТОГО			51	12

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект

Цель: Выполнить конструирование и расчет основных несущих конструкций каркаса одноэтажного однопролетного промышленного здания.

Структура:

1. Выбор схемы каркаса;
2. Компоновка поперечной рамы каркаса;
3. Компоновка связей по покрытию и по колоннам;
4. Статический расчет поперечной рамы каркаса;
5. Конструирование и расчет стропильной фермы;
6. Конструирование и расчет ограждающих конструкций покрытий;
7. Конструирование и расчет ступенчатой колонны каркаса и ее основных узлов.

Основная тематика: Конструкции стального каркаса одноэтажного промышленного здания.

Рекомендуемый объем: 2 листа чертежей на листах формата А1 и пояснительная записка с необходимыми расчетами, схемами, эскизами и обоснованием принятых решений (60-70 стр.).

Выдача задания, прием и защита КП проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки курсового проекта
отлично	В полной мере владеет теоретическими и практическими подходами к разработке проектно-конструкторской документации, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. Имеет отличные знания нормативных документов.
хорошо	Демонстрирует хороший уровень теоретической проработки поставленных задач. Имеет хорошие знания в разработке проектно-конструкторских решений с использованием систем автоматизированного проектирования. Знает нормативные документы.
удовлетворительно	Демонстрирует средний уровень теоретической проработки поставленных задач, хорошо знает нормативную базу. Способен решать проектно-конструкторские задачи, в том числе, с использованием программно-вычислительных комплексов.
неудовлетворительно	Затрудняется в проработке проектных решений с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, плохо ориентируется в технической документации, стандартах, технических условиях и других нормативных документов.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>						
			<i>2</i>	<i>3</i>	<i>15</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Основы металлических конструкций.		35	+	+	+	3	11,7	Лк, ПЗ, СР	зачет
2. Элементы металлических конструкций.		37	+	+	+	3	12,3	Лк, ПЗ, СР	зачет
3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий.		41	+	+	+	3	13,7	Лк, ПЗ, СР	КП, экзамен
4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения.		41	+	+	+	3	13,7	Лк, ПЗ, СР	КП, экзамен
5. Основы экономики металлических конструкций.		29	+	+	+	3	9,6	Лк, ПЗ, СР	КП, экзамен
6. Сварка металлических конструкций.		33	+	+	+	3	11	Лк, ПЗ, СР	КП, экзамен
<i>всего часов</i>		216	72	72	72	3	72	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вихрева Н.Е. Проектирование стальных конструкций балочных перекрытий: Учеб. пособие.- Братск: БрГТУ, 2009.- 151с. Рекомендации для самостоятельной работы – стр. 4-25; 30-60; 65-140.

2. Вихрева Н.Е. Проектирование конструкций стальных каркасов промышленных зданий с использованием ЭВМ: Учебное пособие для вузов.- Братск: БрГТУ, 2003.- 135с. Рекомендации для самостоятельной работы – стр. 5-15; 20-30; 35-120.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, КП, СР)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность (экз./чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Москалев, Н. С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М.: АСВ, 2010. - 344 с.	Лк, ПЗ, СР	10	0,5
2.	Металлические конструкции, включая сварку: [учебник для студентов ВПО, по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство»] / Н.С. Москалев [и др.]; Под ред. В.С. Парлашкевича. – Москва: АСВ, 2014.	Лк, ПЗ, СР	15	0,75
Дополнительная литература				
3.	Юсупов, А. К. Металлические конструкции в вопросах, в ответах и в проектировании: учебное пособие / А.К. Юсупов. - Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2010. - 807 с	Лк, ПЗ, СР	5	0,25
4.	Семенов, А. А. Металлические конструкции: (спецкурс). Расчет усиления элементов и соединений с использованием ВК SCAD OFFICE [Текст]: [учебное пособие по направлениям 270800.62 «Строительство», 270800.68 «Теория и проектирование зданий и сооружений»] / А.А. Семенов, А.А. Маляренко. - Москва: АСВ, 2014. - 220 с.	Лк, ПЗ, СР	5	0,25
5.	Металлические конструкции: учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2006. - 688 с.	Лк, ПЗ, СР	30	1,0
6.	Металлические конструкции: учебник для вузов / Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева; Под ред. Ю.И. Кудишина. - 11-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 688 с.	Лк, ПЗ, СР	98	1,0
7.	Металлические конструкции. В 3 т. Т.1-3: учебник для вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др. - Москва: Высшая школа, 1997 - 1999. Т.1: Элементы стальных конструкций. - 1997. - 527 с.	Лк, ПЗ, СР	25	1,0
8.	Металлические конструкции. В 3 т. Т.1-3: учебник для вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др. - Москва: Высшая школа, 1997 - 1999. Т.2: Конструкции зданий. - 1999. - 529 с.	Лк, ПЗ, СР	24	1,0
9.	Металлические конструкции. В 3 т. Т.1-3: учебник для вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др. - Москва: Высшая школа, 1997 - 1999. Т.3: Специальные конструкции и сооружения. - 1999. - 544 с.	Лк, ПЗ, СР	20	1,0

1	2	3	4	5
10.	Румянцева, И.А. Металлические конструкции, включая сварку: тесты / И.А. Румянцева; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2009. - 54 с.: табл., ил. Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429628	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
11.	Колотов, О.В. Металлические конструкции: учебное пособие / О.В. Колотов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». - Н. Новгород: ННГАСУ, 2010. - 100 с.: схем., ил. Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427261	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
12.	Колоколов, С.Б. Практикум по металлическим конструкциям: учебное пособие / С.Б. Колоколов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Г.У. Оренбургский. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. - 179 с.: ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 158. - ISBN 978-5-7410-1507-0 Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468820	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
13.	Колоколов, С.Б. Автоматизированное проектирование стального балочного перекрытия: учебное пособие / С.Б. Колоколов, О.В. Никулина, С.В. Лисов; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 136 с.: табл. Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330543	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	0,2
14.	Монтаж каркаса одноэтажного промышленного здания: методические указания / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Кафедра Технологии строительного производства; сост. В.Б. Стойчев и др. - Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. - 30 с.: схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 24. Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427437	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
15.	Вихрева Н.Е. Проектирование стальных конструкций балочных перекрытий: Учеб. пособие.- Братск: БрГТУ, 2009.- 151с.	Лк, ПЗ, СР, КП	77	1,0
16.	Вихрева Н.Е. Проектирование конструкций стальных каркасов промышленных зданий с использованием ЭВМ: Учебное пособие для вузов.- Братск: БрГТУ, 2003.- 135с.	Лк, ПЗ, СР, КП	49	1,0

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
9. Microsoft Imagine Premium (*), в том числе Windows 7 Professional
10. Office 365 для преподавателей и студентов, версия A1(Online Services)
11. Kaspersky Anti-Spam для Linux Russian Edition. 100-149 MailBox 1 year Educational Renewal License
12. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
13. Программные средства Autodesk: Autocad - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования
14. SCAD Office 7.31 R5
15. Вихрева Н.Е. и др. Автоматизированная система контроля проектирования металлических конструкций промышленных зданий (Qwazar v. 1.00) (программа)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены практические занятия, самостоятельная работа, подготовка и защита курсового проекта.

В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Внутренняя установка обучающегося на самостоятельную работу делает его учебную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;

- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита курсового проекта.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

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. Прогонны 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.

Таблица исходных данных

1-я цифра шифра	Район строительства	2-я цифра шифра	Толщина проката, мм
1	Архангельск	1	6
2	Иркутск	2	8
3	Владивосток	3	10
4	Киров	4	12
5	Сочи	5	14
6	Томск	6	16
7	Н. Новгород	7	20
8	Челябинск	8	25
9	Надым	9	30
0	Оймякон	0	40

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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Области применения, основные недостатки и достоинства МК?
2. Материалы МК. Строительные стали, их состав и свойства?

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.

Таблица исходных данных

1-я цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Класс прочности болтов	5,6	5,8	8,8	10,9	12,9	5,6	5,8	8,8	10,9	12,9

Форма отчетности:

Отчёт должен содержать: название работы, цель работы, задание, таблицы результатов расчётов, необходимые расчёты, вывод по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП П-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды точности болтов?

2. Болтовые соединения, порядок расчета?

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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды балочных клеток?
2. Общая характеристика балочных конструкций?
3. Настилы для балочных конструкций?

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 $v_p = 24$ 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 $g_{fb,n} = 0,35$ 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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Местная устойчивость?
2. Общая устойчивость?
3. Компоновка и подбор сечения составных балок?
4. Проверка прочности, устойчивости и жесткости составных балок?

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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды сопряжения балок?
2. Порядок конструирования сопряжения балок?

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 , λ . 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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды колонн?

2. Особенности расчета центрально-сжатых сквозных колонн?
3. Подбор сечения и конструирование стержней сплошных колонн?

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 законструировать 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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

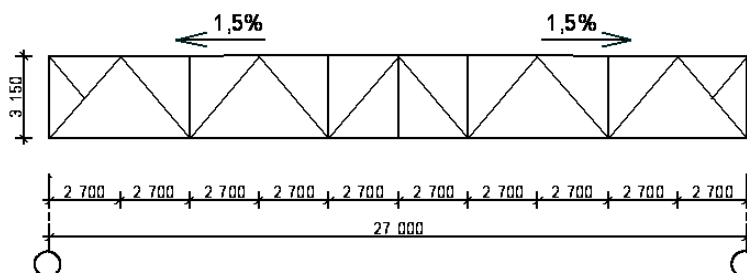
Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Оголовки колонны?
2. База колонны?
3. Особенности конструирования базы колонны?

Практическое занятие №8 – Подбор и проверка сечений стержней стропильной фермы.

Цель работы: Освоить методику подбора и проверки сечений стержней стропильной фермы.

Задание:



Рассчитать и законструировать стропильную ферму покрытия пролетом 27 м. Шаг ферм 8 м, сечение элементов решетки фермы выполнены из парных уголков, пояса из тавров. Покрытие теплое. Климатический район по снеговому покрову – IV. Материал фермы – сталь марки 14Г2 (ГОСТ 19282 – 73*), соответствует марке С345 по ГОСТ 27772-88*, соединения стержней в узлах фермы сварные, коэффициент надежности по назначению зданий 0,95. Высота фермы по наружным граням поясов 3150 мм.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой подбора сечений стержней фермы.

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.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды стропильных ферм?
2. Особенности подбора сжатых стержней?
3. Особенности подбора растянутых стержней?

Практическое занятие №9 – Компоновка поперечной рамы производственного здания. Определение нагрузок, действующих на поперечную раму каркаса.

Цель работы: Освоить особенности компоновки поперечной рамы производственного здания.

Задание:

По приведенным ниже исходным данным скомпоновать поперечную раму производственного здания:

- место строительства: г. Самара;
- наименование цеха: цех сборочный;
- тип здания: отапливаемое;
- пролет $L = 18$ м;
- длина $l = 96$ м;
- высота отметки головки подкранового рельса: $H_1 = 14,4$ м;
- грузоподъемность крана: $Q = 1000$ кН;
- сталь подкрановых конструкций: С345;
- группа режимов работы кранов: 3К;
- вид сечения элементов фермы: ШТ.;
- сталь фермы: С255;
- вид кровли: без прогонов;
- сталь колонны: С245.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой компоновки поперечной рамы производственного здания.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Особенности компоновки поперечной рамы каркаса?
2. Назначение фахверка?
3. Привязка основных несущих конструкций?

Практическое занятие №10 – Конструирование и расчет сопряжения стропильной фермы с колонной.

Цель работы: Освоить виды сопряжения фермы с колонной и произвести компоновку узла сопряжения.

Задание:

Материал фермы – сталь марки 18пс, материал колонны – сталь марки 18кп; опорная реакция фермы от постоянной и снеговой на- грузок $Q = 430$ кН; опорный момент $M = -820$ кН·м; распор рамы, равный продольной силе в левом сечении ригеля (при комбинации нагрузок, принятой для определения M), $N_{лев} = -150$ кН; швы выполняются полуавтоматической сваркой; сварочная проволока Св-08Г2С. Применяем болты нормальной точности из стали класса 5,6, $R_{bt} = 210$ МПа = 21 кН/см².

Порядок выполнения:

Ознакомиться с конструирования и расчета сопряжения стропильной фермы с колонной.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды сопряжения фермы с колонной?
2. Особенности расчета жесткого и шарнирного соединений?

Практическое занятие №11 – Подбор и проверка сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонны.

Цель работы: Освоить виды сопряжения фермы с колонной и произвести компоновку узла сопряжения.

Задание:

1. Подобрать сплошную колонну, выполненную из прокатного широкополочного колонного двутавра, высотой $l = 6$ м. Внизу иверху колонна закреплена шарнирно. Расчетное продольное усилие $N = 1000$ кН. Материал конструкции – сталь класса С245 с расчетным сопротивлением $R_y = 24$ кН/см². Коэффициент условий работы $\gamma_c = 1$.

2. Подобрать сплошную сварную колонну симметричного двутаврового сечения, выполненную из трех прокатных листов. Внизу колонна жестко закреплена в фундаменте,верху шарнирно сопрягается с балками. Отметки: верха настила рабочей площадки 13 м. Материал конструкции – сталь класса С245 с расчетным сопротивлением $R_y = 24$ кН/см². Коэффициент условий работы $\gamma_c = 1$.

3. Подобрать сквозную колонну из двух швеллеров, соединенных планками по данным задания 1, 2.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой подбора и проверки сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонны.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды колонн?
2. Порядок подбора сечения сплошной колонны?
3. Порядок подбора сечения сквозной колонны?

4. Порядок подбора сечения сквозной колонны с планками?

Практическое занятие №12 – Конструирование и расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей и базы внецентренно сжатой ступенчатой колонны.

Цель работы: Освоить расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны и базы.

Задание:

1. Подобрать сечение надкрановой и подкрановой частей колонны: материал колонны – сталь марки 18кп; расчетные комбинации усилий: – в сечении над уступом: 1) $M = 730$ кН·м, $N = -320$ кН; 2) $M = -520$ кН·м, $N = -470$ кН; – в сечении под уступом: $M = -1420$ кН·м, $N = -2704$ кН.

2. Требуется произвести расчет и подобрать сечения ступенчатой колонны крайнего ряда цеха при следующих исходных данных: размеры — полная высота колонны $l = 16$ м; высота подкрановой части $l_1 = 11,86$ м, высота надкрановой части $l_2 = 4,14$ м; расчетные усилия — в надкрановой (верхней) части $M_2 = -19,4$ тм, $N_2 = 35,58$ т; в подкрановой (нижней) части $M_1 = +73,9$ тм, $M_1' = -59,62$ тм, $N_1 = 111,43$ г; $Q = 4,64$ г.

3. Требуется законструировать базу колонны. Исходные данные: материал колонны – сталь марки 18кп; опорная плита из стали марки 10Г2С1, $R_y = 310$ МПа = 31 кН/см² ($\delta > 20$ мм); материал фундамента – бетон марки М150; расчетные комбинации усилий в нижнем сечении колонны: 1) $M = 2170$ кНм; $N = -2720$ кН; 2) $M = -820$ кНм; $N = -2720$ кН.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой конструирования сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Особенности конструирования внешней и внутренней ветви?
2. Порядок подбора сечения надкрановой ветви?
3. Порядок подбора сечения подкрановой ветви?

Практическое занятие №13 – Подбор и проверка сечения подкрановой балки.

Цель работы: Освоить подбор сечения подкрановой балки.

Задание:

Пролет цеха $L = 36$ м; шаг колонн в продольном направлении (пролет подкрановой балки) $B = 12$ м. Подкрановая балка сварная. Материал – сталь С235. При толщине листа $l_1 = 20$ мм, $R_y = 230$ МПа, $R_s = 135$ МПа. Предельный прогиб – $f = 1/500$. Грузоподъемность мо-

стового крана – 800 кН. Мостовых кранов – два, режим работы – 6К. Нормативная вертикальная нагрузка на колесо крана при пролете цеха, равном 36 м., F_n средняя – 435 кН; нормативная горизонтальная $T_n = 14.6$ кН.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой подбора сечения подкрановой балки.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Подкрановые конструкции. Их расчет?

2. Компонка и подбор сечения составных балок?

3. Проверка прочности, устойчивости и жесткости составных балок?

Практическое занятие №14 – Компонка, конструирование и расчет арок.

Цель работы: Освоить методы расчета арок.

Задание:

Выполнить компоновку и конструирование арки.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой расчета арочных конструкций.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Виды арочных конструкций?
2. Способы расчета арочных конструкций?

Практическое занятие №15 – Определение технико-экономических показателей.

Цель работы: Освоить методы вариантного проектирования стальных конструкций.

Задание:

Произвести расчет балок настила варьируя следующими показателями:

- оптимизация шага БН – пролета настила;
- варьирование конструктивными схемами балочной клетки;
- варьирование типов второстепенных (вспомогательных) и главных балок.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой вариантного проектирования.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Техничко-экономические показатели вариантного проектирования?
2. Способы определения показателей вариантного проектирования?

Практическое занятие №16 – Работа и расчет соединений выполняемых стыковыми и угловыми швами.

Цель работы: Ознакомиться с видами швов.

Задание:

1. Определить длину стыкового шва, соединяющего две полосы из Ст3. Толщина полос 8 мм. Сила, действующая на соединение, $F=50$ кН, сварка электродуговая Э42.
2. Определить длину фланговых швов соединения полосы с косынкой из Ст3 из условия прочности. $F=80$ кН, ширина полосы $b=200$ мм. Сварка ручная электродом Э42.
3. Определить длину фланговых швов, прикрепляющих уголок к косынке. Соединение должно быть равнопрочным с уголком. Значения допускаемых напряжений: для основного 240МПа, для сварного шва 250МПа; катет шва $K=10$ мм. Уголок неравнополочный.
4. Длина лобовых швов, соединяющих листы $b=100$ мм. Листы из Ст3. Толщина листов 8 мм. Нагрузка $F=10$ кН. Сварка ручная дуговая Э50А. Проверить прочность шва.

5. Определить размеры лобового и фланговых швов для сварки с косынкой уголка №16 (160x160x10), ГОСТ 8509-93, Ст3, 160 МПа. Линия действия нагрузки F проходит через центр тяжести уголка. Катет шва принять равным толщине полки уголка $K=10$ мм. Сварка ручная электродом Э42. Соединение должно быть равнопрочно основному металлу.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с методикой проектирования стыкового и углового швов.

Форма отчетности:

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

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить знания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала.

Рекомендуемые источники:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.

2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.

3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

Основная литература:

№№ 1, 2

Дополнительная литература:

№№ 3 - 16

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Порядок расчета углового шва?
2. Порядок расчета сварного шва?
3. Порядок расчета стыкового шва?

9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

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

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 раздела 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.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

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, заголовки 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.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium (*), в том числе Windows 7 Professional
2. Office 365 для преподавателей и студентов, версия A1(Online Services)
3. Kaspersky Anti-Spam для Linux Russian Edition. 100-149 MailBox 1 year Educational Renewal License
4. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
5. Программные средства Autodesk: Autocad - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования
6. SCAD Office 7.31 R5
7. Вихрева Н.Е. и др. Автоматизированная система контроля проектирования металлических конструкций промышленных зданий (Qwazar v. 1.00) (программа)

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, КП, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
Лк	дисплейный класс	интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором	-
ПЗ	дисплейный класс	оборудование I5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR); сканер EPSON GT-1500; принтер Epson LX-1050; принтер HP Laser Jet P3010; графопостроитель «Summa-graphics» HIEDEM-161(A1);	№№ 1-16
КП	ЧЗ1	-	-
СР	ЧЗ3	-	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	1. Основы металлических конструкций	1.1 Строительные стали и алюминиевые сплавы 1.2 Работа металла под нагрузкой 1.3 Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов 1.4 Основы метода расчета по предельным состояниям 1.5 Соединение конструкций. Общая характеристика соединений 1.6 Сварные соединения. Болтовые соединения	вопросы к зачету 1.1-1.6, тест
		2. Элементы металлических конструкций	2.1 Балочные конструкции. Область применения. Компонировка 2.2 Проектирование настилов и прокатных балок 2.3 Проектирование составных балок 2.4 Центральные сжатые колонны и стойки 2.5 Особенности проектирования сквозных колонн 2.6 Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	вопросы к зачету 2.1-2.6, тест
ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	3.1 Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы 3.2 Схемы и функции связей по колоннам 3.3 Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета 3.4 Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	вопросы к экзамену 3.1-3.4, тест
ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	4.1 Металлические конструкции больших пролетных покрытий 4.2 Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	вопросы к экзамену 4.1-4.2, тест
		5. Основы экономики металлических конструкций	5.1 Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	вопросы к экзамену 5.1, тест
		6. Сварка металлических конструкций	6.1 Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений 6.2 Контроль качества сварки и сварочных соединений	вопросы к экзамену 6.1-6.2, тест

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименования раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	1.1 Строительные стали и алюминиевые сплавы 1.2 Работа металла под нагрузкой 1.3 Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых 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. Компонировка 2.2 Проектирование настилов и прокатных балок 2.3 Проектирование составных балок 2.4 Центральные сжатые колонны и стойки 2.5 Особенности проектирования сквозных колонн 2.6 Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	1. Основы металлических конструкций
	ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		2.2 Проектирование настилов и прокатных балок
	ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок		

Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	3.1 Основы проектирования каркаса здания. Компонировка поперечной рамы 3.2 Схемы и функции связей по колоннам 3.3 Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета 3.4 Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий
			4.1 Металлические конструкции большепролетных покрытий 4.2 Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения
	ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		

1	2	3	4	5
	ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	5.1 Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	5. Основы экономики металлических конструкций
			6.1 Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений 6.2 Контроль качества сварки и сварочных соединений	6. Сварка металлических конструкций

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ПК-2: - методы проведения инженерных изысканий; - технологию проектирования деталей конструкций в соответствии с техническим заданием; ПК-3: - рабочую техническую документацию; ПК-15: - научно-техническую информацию по профилю деятельности;</p> <p>Уметь ПК-2: - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы при проектировании деталей конструкций; ПК-3: - оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; ПК-15: - составлять отчеты по выполненным работам;</p> <p>Владеть ПК-2: - универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами; ПК-3: - технической документацией, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; ПК-15: - навыками внедрения результатов исследований и практических разработок.</p>	отлично	обучающийся глубоко и прочно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером грамотно строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства
	хорошо	обучающийся хорошо и прочно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером грамотно строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства
	удовлетворительно	обучающийся удовлетворительно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером с ошибками строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства
	неудовлетворительно	обучающийся не усвоил методы проведения инженерных изысканий; не знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером с затруднениями строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства
	зачтено	обучающийся демонстрирует высокий уровень проработки теоретического материала, в достаточной мере владеет методами и средствами математического моделирования, в том числе с использованием специализированных программных комплексов, способен анализировать и представлять отчет по выполненным работам
	незачтено	обучающийся имеет низкий уровень теоретических знаний, не умеет самостоятельно осуществлять обработку информации с использованием специализированных программных комплексов, не способен анализировать и составлять отчет по выполненным работам

База тестовых заданий для сдачи зачета

1. Строительные конструкции и основания рассчитываются на нагрузки и воздействия по

1. допускаемым напряжениям
2. **методу предельных состояний**
3. разрушающим нагрузкам
4. потери устойчивости

2. К предельным состояниям первой группы относятся

1. недопустимые деформации конструкций
2. образование или раскрытие трещин
3. **потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера**
4. потеря устойчивости

3. К предельным состояниям второй группы относятся

1. **недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образования или раскрытия трещин**
2. разрушения любого характера
3. общая потеря устойчивости формы
4. разрушения любого характера

4. Установить соответствие К предельным состояниям относятся:

Предельное состояние	К ним относятся
1. Первое	А. деформации в результате прогиба, осадок
2. Второе	Б. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера
	В. недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образования или раскрытия трещин
	Г. образование и раскрытие трещин

Ответ: 1 – Б; 2 – В.

5. Установленная нормами нагрузка, гарантирующая нормальную эксплуатацию конструкции, называется **нормативной**

6. Нагрузка, равная по величине произведению нормативной нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке γ_f , называется **расчётной**

7. Отклонение от нормативного значения нагрузки в ту или иную сторону учитывает коэффициент надёжности по

1. назначению конструкции γ_n
2. материалу γ_i
3. **нагрузке γ_f**
4. назначению γ_c

8. Произведение нормативного значения нагрузки на коэффициент надёжности по нагрузке γ_f , называется нагрузкой **расчётной**

9. Условия работы, температуру, влажность, агрессивность среды учитывает коэффициент

1. надёжности по нагрузке γ_f
2. **условия работы γ_c**
3. надёжности по материалу γ_i
4. надёжности по назначению γ_c

10. К постоянным нагрузкам относятся

1. вес частей здания, в том числе несущих и ограждающих конструкций
2. нагрузки на перекрытие
3. **вес частей здания, вес и давление грунтов, горное давление.**
4. снеговые и ветровые нагрузки

11. Установить соответствие К данным видам нагрузок относятся:

Нагрузки	К ним относятся
1. Постоянные	А. вес частей зданий, вес и давление грунтов, горное давление
2. Временные	Б. сейсмические и взрывные воздействия
	В. длительные, кратковременные и особые
	Г. снеговые и ветровые нагрузки

Ответ: 1 – А; 2 – В.

12. Установить соответствие К данным видам нагрузок относятся:

Нагрузки	К ним относятся
1. Постоянные	А. вес перегородок, стационарного оборудования
2. Кратковременные	Б. вес частей зданий, вес и давление грунтов, горное давление
3. Особые	В. вес людей, временного оборудования, снеговые и ветровые
	Г. сейсмические и взрывные воздействия

Ответ: 1 – Б; 2 – В; 3 – Г.

13. Установить соответствие К данным видам нагрузок относятся:

Значение нагрузки	Определение
1. Нормативное	А. произведение нормативного значения на коэффициент γ_f
2. Расчетное	Б. установленное нормами
	В. произведение нормативного значения на коэффициент γ_n
	Г. произведение нормативного значения на коэффициент γ_c

Ответ: 1 – Б; 2 – А.

14. Установить соответствие К данным видам нагрузок относятся:

Сочетания нагрузок	Состав нагрузок
1. Основное	А. постоянные и временные
2. Особое	Б. постоянные, длительные и кратковременные
	В. постоянные, длительные, кратковременные и одна из особых
	Г. длительные, кратковременные и одна из особых

Ответ: 1 – Б; 2 – В.

15. Установить соответствие К данным видам нагрузок относятся:

Сопротивление материала	Определение
1. Нормативное	А. установленное нормами предельное значение напряжений в материале
2. Расчетное	Б. получаемое делением нормативного значения на коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
	В. получаемое делением нормативного значения на коэффициент надёжности по материалу γ_i
	Г. получаемое делением нормативного значения на коэффициент условий работы γ_c

Ответ: 1 – А; 2 – В.

16. Сопротивление материала, получаемое делением нормативного значения на коэффициент надёжности по материалу γ_i , называется **расчётным**

17. Степень ответственности и капитальности зданий и сооружений учитывает коэффициент надёжности по

1. нагрузке γ_f
2. **назначению конструкций γ_n**

3. материалу γ_i
4. условия работы γ_c

18. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то нормативная нагрузка на 1 м^2 покрытия будет равна: **5,7** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	1,8	1,2
Кровля	2,6	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	1,6	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3

19. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то расчётная нагрузка на 1 м^2 покрытия будет равна: **6,98** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	1,8	1,2
Кровля	2,6	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	1,6	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3

20. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то нормативная нагрузка на 1 м^2 перекрытия будет равна: **9,7** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	2,5	1,2
Кровля	1,8	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	3,2	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	3,0	1,3

21. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то расчётная нагрузка на 1 м^2 перекрытия будет равна: **11,22** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	2,5	1,2
Кровля	1,8	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	3,2	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	3,0	1,3

22. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то нормативная нагрузка на 1 м^2 перекрытия будет равна: **7,0** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	1,5	1,2
Кровля	1,2	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	3,0	1,1
Снеговая нагрузка	1,0	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3

23. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то расчётная нагрузка на 1 м^2 перекрытия будет равна: **8,15** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	1,5	1,2
Кровля	1,2	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	3,0	1,1
Снеговая нагрузка	1,0	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3

24. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то нормативная нагрузка на 1 м^2 покрытия будет равна: **5,67** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	2,0	1,2
Кровля	2,2	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	1,47	1,1
Снеговая нагрузка	2,0	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	2,0	1,3

25. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то расчётная нагрузка на 1 м^2 покрытия будет равна: **7,06** КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	2,0	1,2
Кровля	2,2	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	1,47	1,1
Снеговая нагрузка	2,0	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	2,0	1,3

26. Способность металла разрушаться при незначительных деформациях называется **хрупкость**

27. Способность материала сопротивляться внешним силовым воздействиям называется **прочность**

28. Свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия внешних нагрузок называется **упругость**

29. Свойство материала получать остаточные деформации после снятия внешних нагрузок называется **пластичность**

30. Свойство материала непрерывно деформироваться во времени без увеличения нагрузки называется **ползучесть**

31. Изменение свойств стали с течением времени называется **старение**

32. Разрушение металла под воздействием многократно повторяющейся нагрузки называется **усталость**

33. Работа, затраченная на маятниковом копре для разрушения стандартного образца, называется **ударная вязкость**

34. Диаграмма растяжения высокопрочной стали и алюминиевых сплавов отличается полным отсутствием **площадки текучести**

35. Сталь, содержащая большое количество раскислителей, которые вступив в реакцию с газами, образуют шлаки, называется спокойная

36. Хрупкость стали повышает присутствие водорода

37. Модуль упругости для стали равен $2,1 \cdot 10^5$ МПа

38. В зависимости от степени ответственности конструкций зданий и сооружений, а также условий их эксплуатации, все конструкции подразделяются на четыре группы

39. Сварные конструкции или их элементы, работающие при статической нагрузке преимущественно на растяжение, относятся к группе ответственности второй 2

40. Сварные конструкции или их элементы, работающие при статической нагрузке преимущественно на сжатие, относятся к группе ответственности третьей 3

41. Вспомогательные конструкции и элементы относятся к группе ответственности четвертой 4

42. Расчетное сопротивление стали, взятое по пределу текучести, обозначается

1. R_y
2. R_u
3. R_{yn}
4. R_{un}

43. Расчетное сопротивление стали, взятое по пределу прочности, обозначается

1. R_y
2. R_{un}
3. R_{yn}
4. R_u

44. Установить соответствие Данные обозначения напряжений соответствуют следующим определениям:

Величина	Определение
1. σ_{nc}	А. наибольшее напряжение, при котором справедлив закон Гука
2. σ_T	Б. наибольшее напряжение, после достижения которого материал начинает разрушаться
	В. напряжение, при котором сталь «течёт»
	Г. предел выносливости

Ответ: 1 – А; 2 – В.

45. Установить соответствие Данные обозначения напряжений соответствуют следующим определениям:

Величина	Определение
1. σ_T	А. наибольшее напряжение, при котором справедлив закон Гука
2. $\sigma_{вр}$	Б. наибольшее напряжение, после достижения которого материал начинает разрушаться
	В. напряжение, при котором сталь «течёт»
	Г. предел выносливости

Ответ: 1 – Б; 2 – В.

46. Установить соответствие Модули упругости металлов равны следующим величинам:

Модуль упругости	Величина
1. сталь	А. $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа
2. алюминиевый сплав	Б. $E=2,5 \cdot 10^4$ МПа
	В. $E=7,1 \cdot 10^4$ МПа
	Г. $E=5,5 \cdot 10^4$ МПа

Ответ: 1 – А; 2 – В.

47. Установить соответствие Данные обозначения способов разлики стали соответствуют следующим определениям:

Способ разлики	Определение
1.«СП»	А. сталь содержит большое количество растворённых газов
2.«ПС»	Б.сталь с добавлением значительного количества раскислителей
	В. сталь с добавлением незначительного количества раскислителей

Ответ: 1 – Б; 2 – В.

48. Установить соответствие Данные обозначения способов разлики стали соответствуют следующим определениям:

Способ разлики	Определение
1.«КП»	А. сталь содержит большое количество растворённых газов
2.«СП»	Б.сталь с добавлением значительного количества раскислителей
	В. сталь с добавлением незначительного количества раскислителей

Ответ: 1 – А; 2 – Б.

49. Основным недостатком стали является подверженность **коррозии**

50. Основным недостатком алюминиевых сплавов является высокая **деформативность**

51. Одним из достоинств стали является высокая **прочность**

53. Одним из достоинств алюминиевых сплавов является **малый** объемный вес

54. Установить соответствие Буквенные обозначения в марке стали соответствуют наличию следующих компонентов:

Буквенное обозначение в марке стали	компонент
1. Ф	А. молибден
2. М	Б. алюминий
3. Ю	В. ванадий
	Г. медь

Ответ: 1 – В; 2 – А; 3 - Б.

55. Установить соответствие

Буквенные обозначения в марке стали соответствуют наличию следующих компонентов:

Буквенное обозначение в марке стали	компонент
1. С	А. никель
2. Д	Б. медь
3. Г	В. кремний
	Г. марганец

Ответ: 1 – В; 2 – Б; 3 - Г.

56. Установить соответствие Буквенные обозначения в марке стали соответствуют наличию следующих компонентов:

Буквенное обозначение в марке стали	компонент
1. Ю	А. медь
2. С	Б. кремний
3. Д	В. алюминий
	Г. ванадий

Ответ: 1 – В; 2 – Б; 3 - А.

57. Установить соответствие Буквенные обозначения в марке стали соответствуют наличию следующих компонентов:

Буквенное обозначение в марке стали	Сталь поставляется с гарантией
1. В	А. механических свойств
2. А	Б. химического состава
	В. механических свойств и химического состава

Ответ: 1 – В; 2 – А.

58. Сплав железа, содержащий углерода менее 2%, называется **сталь**.
59. Сплав железа, содержащий углерода более 2%, называется **чугун**.
60. Добавки, улучшающие качество стали, называются **легирующими**.
61. Повышение прочности стали достигается легированием и **термической** обработкой.
62. По химическому составу стали подразделяются на легированные и **углеродистые**.
63. Хрупкость стали повышают азот, фосфор и **водород**.
64. Сталь становится красноломкой при добавлении **серы**.
65. Сталь становится хладноломкой при добавлении **фосфора**.
66. Буквенное обозначение в марке стали компонента марганца – **Г**.
67. В марке стали ВстЗпс5-2 категорию по ударной вязкости обозначает цифра – **5**.
68. В марке стали 16Г2АФ процентное содержание углерода – **0,16**.
69. В марке стали 16Г2АФ процентное содержание марганца – до **2**%.
70. В марке стали ВстЗпс6-2 группу прочности обозначает цифра – **2**.
71. Способность металла сопротивляться разрушению от усталости называется **выносливость**.
72. Свойство материала восстанавливать свою форму после снятия нагрузки называется **упругость**.
73. Свойство материала получать остаточные деформации после снятия нагрузки называется **пластичность**.
74. Свойство материала сопротивляться внешним силовым воздействиям без разрушения называется **прочность**.
75. В зависимости от вида поставки стали подразделяются на термически обработанные и **горячекатанные**.
76. Коррозионная стойкость определяет **долговечность** стальных конструкций.
77. Увеличение области упругой работы стали путем предшествующего растяжения выше предела текучести называется - **наклёп**.
78. Изменение свойств стали с течением времени называется – **старение**.
79. Перечень прокатных профилей с указанием их формы, геометрических характеристик, массы единицы длины и других данных, называется – **сортамент**.
80. Номера швеллеров и двутавров соответствуют их **высоте** в сантиметрах.
81. Разрушение стали при действии переменных напряжений в результате постепенного развития трещин называется **усталость**.
82. Наличие концентраторов напряжений способствует **хрупкому** разрушению стали

Критерии оценивания зачета с помощью тестов

Оценка	Шкала оценивания
зачтено	Правильных ответов $\geq 75\%$
незачтено	Правильных ответов $< 75\%$

Тестовое задание к сдаче экзамена

1. Изгибаемые элементы рассчитываются по предельным состояниям

1. второму

2. первому

3. **первому и второму**

2. Центрально-сжатые элементы рассчитываются по предельным состояниям **первой** группы

3. Центрально-растянутые элементы рассчитываются по предельным состояниям **первой** группы

4. Если условие прочности изгибаемого элемента выполняется, то несущая способность

1. обеспечена

2. не обеспечена

3. **обеспечена, если жесткость не превышает предельных значений**

4. обеспечена, если обеспечена устойчивость

5. Если условие прочности центрально-сжатого элемента выполняется, то несущая способность

1. обеспечена

2. не обеспечена

3. **обеспечена, если обеспечена устойчивость**

4. обеспечена, если жесткость не превышает предельных значений

6. Если условие прочности центрально-растянутого элемента выполняется, то несущая способность **обеспечена**

7. Если условие устойчивости центрально-сжатого элемента выполнено, а прочности нет, то несущая способность **обеспечена**

8. Если условие прочности изгибаемого элемента выполняется, а жесткость не обеспечена, то размеры поперечного сечения элемента необходимо **увеличить**

9. *Установить соответствие* Если элемент работает на следующие центрально приложенные нагрузки, то несущая способность обеспечена при выполнении условий:

Элемент работает на центральное	Несущая способность обеспечена при выполнении условий
1. растяжение	А. прочности
2. сжатие	Б. прочности и устойчивости
	В. прочности и жесткости
	Г. устойчивости

Ответ: 1 – А; 2 – Б.

10. *Установить соответствие* Если элемент работает на следующие нагрузки, то несущая способность обеспечена при выполнении условий:

Элемент работает на	Необходимо проверить выполнение условий
1. изгиб	А. прочности и предельной гибкости
2. центральное сжатие	Б. прочности и устойчивости
	В. прочности, устойчивости и жесткости
	Г. прочности

Ответ: 1 – В; 2 – Б.

11. Установить соответствие Если элемент работает на следующие нагрузки, то несущая способность обеспечена при выполнении условий:

Элемент работает на	Несущая способность обеспечена при выполнении условий
1. центральное растяжение	А. прочности
2. изгиб	Б. прочности, устойчивости и жесткости
	В. прочности и жесткости
	Г. жесткости

Ответ: 1 – А; 2 – Б.

12. Установить соответствие Если элемент работает на следующие нагрузки, то расчет производится по предельным состояниям:

Элемент работает на	Рассчитывается по предельным состояниям
1. центральное растяжение, сжатие	А. первому
2. изгиб	Б. второму
	В. первому и второму

Ответ: 1 – А; 2 – В.

13. Установить соответствие Следующие виды нагрузок используются при расчетах по предельным состояниям:

Нагрузки	Используются при расчетах по предельным состояниям
1. нормативная	А. первому
2. расчетная	Б. второму
	В. первому и второму

Ответ: 1 – Б; 2 – А.

14. Устойчивость стальных балок симметричного двутаврового сечения не требуется проверять при передаче нагрузки через **жесткий** настил.

15. Расчет конструкций на расчетные нагрузки производится по **первому** предельному состоянию

16. Расчет конструкций на нормативные нагрузки производится по – **второму** предельному состоянию

17. Расчет конструкций по второму предельному состоянию производится на **нормативные** нагрузки.

18. Расчет конструкций по первому предельному состоянию производится на **расчетные** нагрузки.

19. Если ось действия усилия проходит через центр тяжести поперечного сечения, то элемент работает на центральное растяжение или **сжатие**.

20. Если ось действия усилия проходит через центр тяжести поперечного сечения, то элемент работает на центральное сжатие или **растяжение**.

21. По формуле $N/A_n \leq R_y \cdot \gamma_c$ рассчитывают на прочность центрально растянутые и центрально **сжатые** элементы.

22. Установить соответствие Расчет центрально сжатого элемента на следующие виды деформаций производится по формулам:

Расчет центрально сжатого элемента на:	Формула
1. прочность	А. $N/(\varphi \cdot A) \leq R_y \cdot \gamma_c$
2. устойчивость	Б. $\varphi = N_{cr} / (R_y \cdot A)$
	В. $N/A_n \leq R_y \cdot \gamma_c$
	Г. $\tau = Q \cdot S_x / J_x \cdot t \leq R_y \cdot \gamma_c$

Ответ: 1 – А; 2 – В.

23. Расчетные сопротивления при растяжении, сжатии и изгибе листового и фасонного проката принимаются по таблице СНиП в зависимости от **марки** стали.

24. От способа закрепления концов стержней **сжатых** элементов зависит коэффициент μ .

25. По формуле $\lambda = l_{ef}/i \leq \lambda_{пред}$ для стержня колонны проверяется **гибкость**.

26. Простейшей конструкцией стальных колонн является сплошная колонна постоянного сечения, выполненная из прокатного **двутавра**.

27. Стальные колонны могут быть сплошного сечения и **сквозного**.

28. Стальные колонны сквозного сечения выполняются на планках или **решетчатые**.

29. Стальная колонна может работать на центральное и **внецентренное** сжатие.

30. Верхняя часть стальной колонны, которая служит для восприятия нагрузок от вышележащих конструкций и передачи их на стержень, называется **оголовок**.

31. Элемент стальной колонны, передающий нагрузку на базу, называется **стержень**.

32. Элемент стальной колонны, предназначенный для распределения нагрузки и передачи её на фундамент, называется **база**.

33. База обеспечивает крепление стальной колонны к **фундаменту**.

34. Брус, работающий преимущественно на сжатие, называется **колонна**.

35. Брус, работающий преимущественно на изгиб, называется **балка**.

36. Задача расчета изгибаемого элемента по деформациям – ограничить **прогиб**.

37. Установить соответствие Расчет по следующим формулам производится, если следует ограничить:

Формула	Требуется ограничить
1. $f \leq f_u$	А. гибкость
2. $\lambda \leq \lambda_{пред}$	Б. прогиб
	В. прочность
	Г. устойчивость

Ответ: 1 – Б; 2 – А.

38. Установить соответствие По следующим формулам производится расчет на деформации:

Формула	Вид деформации
1. $\sigma = M/W_{n,min} \leq R_y \gamma_c$	А. нормальные напряжения
2. $\tau = Q \cdot S_x / J_x \cdot t \leq R_y \gamma_c$	Б. местная устойчивость
3. $\sigma = M / (W_c \cdot \varphi_b) \leq R_y \gamma_c$	В. общая устойчивость
	Г. прочность

Ответ: 1 – А; 2 – В; 3-Г.

39. Установить соответствие В соответствии с типом настила применяются следующие типы балочных клеток:

Тип настила	Тип балочной клетки
1. стальной плоский	А. упрощенная
2. стальной ребристый	Б. нормальная
3. железобетонный	В. усложненная

Ответ: 1 – В; 2 – Б; 3-А.

40. Если прогиб балки в результате расчета получился больше предельного значения, то сечение балки следует **увеличить**.

41. Составная сварная балка двутаврового сечения состоит из поясов и **стенки**.

42. Стальная балка, нагруженная равномерно распределенной нагрузкой, работает на **изгиб**.

43. При передаче нагрузки через сплошной жесткий настил можно не проверять общую **устойчивость** балки.

44. Если условие $f/l \leq [f/l]$ не выполняется, то размер поперечного сечения балки следует **увеличить**.

45. Балки составного сечения выполняются **сварными** или на заклепках.

46. Система несущих балок в составе конструкции перекрытия (покрытия) называется **балочная клетка**.

47. Балочная клетка, в которой нагрузка передается через настил на главные балки, называется **упрощенная**.

48. Балочная клетка, в которой нагрузка передается на балки настила, а с них – на главные балки, называется **нормальная**.

49. Если прокатная балка не удовлетворяет хотя бы одному из условий (прочности, жесткости, устойчивости), то применяют балку **составного** сечения.

50. Централно сжатыми называются элементы, нагрузка на которые действует по **центру тяжести** сечения.

51. Расстояние от центра тяжести сечения элемента до оси приложения нагрузки называется **эксцентриситет**.

52. Выбор типа балочной клетки зависит от типа **настила**.

53. Номер профиля стальной балки с учетом требуемого момента сопротивления подбирают по **сортаменту**.

54. Решетчатая конструкция, концы стержней которой соединены в узлах и образуют геометрически неизменяемую систему, называется **ферма**.

55. Фермы работают в целом, как и балки, на поперечный **изгиб**.

56. По статической схеме фермы могут быть разрезными, неразрезными и **консольными**.

57. Важнейшие характеристики фермы – форма очертания поясов и **генеральные** размеры.

58. Нагрузка на фермы прикладывается в **узлах**.

59. Стержни в фермах испытывают только осевые усилия, так как узлы ферм являются **шарнирными**.

60. Основные элементы фермы: верхний и нижний пояса и **решетка**.

61. Основные элементы фермы: решетка и верхний и нижний **пояса**.

62. Крайние вертикальные стойки фермы и крайние раскосы называются **опорными**.

63. Форма очертания поясов фермы зависит от ее назначения, нагрузок, статической схемы работы и **типа кровли**.

64. Стальные фермы в зависимости от пролета и величины действующей на них нагрузки подразделяются на легкие и **тяжелые**.

65. Опорами ферм служат стальные или железобетонные **колонны**.

66. Как центрально растянутые элементы рассчитывают **растянутые** стержни стальных ферм.

67. Как центрально сжатые элементы рассчитывают **сжатые** стержни стальных ферм.

68. Расчет сжатых элементов ферм по прочности производится только в случае, если в расчетном сечении имеются **ослабления**.

69. При центральном растяжении элемента должна быть обеспечена прочность и ограничена **гибкость**.

70. Геометрическая схема фермы определяется очертанием поясов и видом **решетки**.

71. Фермы бывают плоскими (все стержни лежат в одной плоскости) и **пространственными**.

72. Расстояние между соседними узлами поясов фермы называется **панель**.

73. Расстояние между опорами фермы называется **пролет**.

74. В качестве геометрической длины стержней решетки фермы l принимают расстояние между центрами **узлов**.

75. В решетке фермы по формуле $l_{ef} = \mu \cdot l$ определяют **расчетную** длину стержня.

76. При конструировании фермы края стержней решетки не доводятся друг до друга и до поясов фермы на расстояние **50мм**.

77. Растянутые стержни ферм, подвергающихся действию динамической нагрузки, должны иметь достаточную **жесткость**.

78. Сжатые стержни ферм по формуле $N/(\varphi \cdot A) \leq R_y \cdot \gamma_c$ проверяются по несущей способности.

79. Растянутые стержни ферм по формуле $N/A_n \leq R_y \cdot \gamma_c$ проверяются по несущей способности.

80. Стержни тяжелых ферм проектируются, как правило, **составного** сечения.

81. **Толщину** фасонки в узлах ферм выбирают в зависимости от действующих усилий и принятой толщины сварных швов.

82. **Размеры** фасонки определяются необходимой длиной швов крепления элементов.

83. В легких сварных фермах из одиночных уголков узлы можно проектировать без **фасонки**.

84. Узловые сопряжения трубчатых ферм должны обеспечивать герметизацию внутренней полости фермы, чтобы предотвратить там **коррозию**.

85. Фермы из **гнутой** сварных замкнутых профилей проектируют с безфасоночными узлами.

86. **Тяжелые** фермы собирают на монтаже из отдельных элементов.

87. *Установить соответствие* Если соединение выполнено следующим видом шва, то шов расположен:

Вид углового шва	Расположение
1. фронтальный (лобовой)	А. вдоль действующего осевого усилия
2. фланговый	Б. поперек действующего осевого усилия

	В. под углом 45° к действующему осевому усилию
	Г. под углом 75° к действующему осевому усилию

Ответ: 1 – Б; 2 – А.

88. Установить соответствие Если соединение выполнено следующим видом шва, то расчетная длина шва определяется по формуле:

Вид сварного шва	Расчетная длина шва
1. стыковой	А. $h_0 = h - a$
2. угловой	Б. $l_w = l - 2t$
	В. $l_w = l - 1 \text{ см}$
	Г. $l_w = l - t$

Ответ: 1 – Б; 2 – В.

89. Основной вид соединений в строительных конструкциях – **сварка**.

90. По конструктивному признаку сварные швы разделяют на стыковые и **угловые**.

91. По конструктивному признаку сварные швы разделяют на угловые и **стыковые**.

92. Соединения, в которых элементы соединяются торцами и один элемент является продолжением другого, называются - **стыковые**.

93. Стыковые сварные соединения выполняют прямым или **косым** швом.

94. Сварные соединения, в которых свариваемые элементы частично накладывают друг на друга, называются соединениями **внахлестку**.

95. Сварные соединения, в которых свариваемые элементы расположены под углом, называются **угловыми**.

96. Глубина проникновения наплавленного металла в основной, называется **провар**.

97. Отсутствие сплавления между металлом шва и основным металлом называется **непровар**.

98. Разрушение металла шва при температурах, близких к температурам плавления, называется **горячими** трещинами.

99. После охлаждения сварного соединения могут появляться **холодные** трещины.

100. Работоспособность сварного соединения зависит от его **качества**.

101. По формуле $N/(t \cdot l_w) \leq R_{wy} \cdot \gamma_c$ производят расчет **стыковых** сварных соединений.

102. Если **прочность** прямого стыкового шва недостаточна, его делают косым.

103. Сварное стыковое соединение, равнопрочное основному металлу, получается при применении **косых** стыковых швов.

104. Разделку кромок свариваемых элементов стыковых соединений производят для лучшего **провара**.

105. Расчет на срез по металлу шва и по металлу границы сплавления производят для **угловых** сварных соединений.

106. Толщину стыкового шва принимают равной толщине **соединяемых элементов**.

107. Для соединения металлических конструкций при монтаже применяют **болты**.

108. В строительных конструкциях применяют болты грубой, нормальной и **повышенной** точности.

109. В строительных конструкциях применяют болты повышенной, нормальной и **грубой** точности.

110. Болты, которые ставятся в отверстия, на 1,0-2,0мм больше диаметра болта, называются болтами грубой и **нормальной** точности.

111. Болты, которые ставятся в отверстия, равные диаметру болта, называются болтами **повышенной** точности.

112. Термической обработке в готовом виде подвергаются **высокопрочные** болты.

113. На головке болта выпуклыми цифрами указан класс **прочности**.

114. Имеют резьбу по всей длине стержня **самонарезающие** болты.

115. Для передачи растягивающих усилий с колонн на фундамент служат **анкерные** болты.

116. В тяжелых конструкциях, подверженных воздействию динамических и вибрационных нагрузок, применяются **заклепки**.

117. В соединениях, работающих на сдвиг, расчет ведут на смятие болтами металла соединяемых элементов и на **срез** болта.

118. Установить соответствие Расчетное усилие, воспринимаемое одним болтом, определяется по формулам при работе:

- | | |
|---|---|
| 1. на срез | А. $N_b = R_{bs} \cdot \gamma_c \cdot A \cdot n_s$ |
| 2. на смятие | Б. $N_b = R_{bt} \cdot A_{bn}$ |
| 3. на растяжение | В. $N_b = R_{bp} \cdot \gamma_b \cdot d \cdot \sum t$ |
| Г. $N = (\gamma_c \cdot N_{min}) \cdot n$ | |

Ответ: 1-А; 2-В; 3-Б.

119. Установить соответствие Расчетные сопротивления болтовых соединений обозначаются:

- | | |
|------------------|-------------|
| 4. на срез | А. R_{bs} |
| 5. на смятие | Б. R_{bt} |
| 6. на растяжение | В. R_{bp} |
| Г. R_s | |

Ответ: 1-А; 2-В; 3-Б.

120. Установить соответствие Количество болтов в соединении при действии продольной силы определяется по формулам:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. высокопрочных болтов | А. $n = N / (\gamma_c \cdot N_{min})$ |
| 2. болтов обычной прочности | Б. $n = N / (Q_{bh} \cdot k \cdot \gamma_c)$ |
| В. $\varphi = N_{cr} / (R_y \cdot A)$ | |

Ответ: 1-Б; 2-А.

121. Установить соответствие Площадь сечения болта обозначается:

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1. по ненарезанной части | А. A_n |
| 2. нетто с учетом нарезки | Б. A |
| В. A_{bn} | |
| Г. A_s | |

Ответ: 1-Б; 2-В.

122. Болты в соединениях расставляются в шахматном порядке или **рядами**.

Критерии оценивания экзамена с помощью тестов

Оценка	Шкала оценивания
отлично	Правильных ответов $\geq 75\%$
хорошо	Правильных ответов $\geq 70\%$
удовлетворительно	Правильных ответов $\geq 65\%$
неудовлетворительно	Правильных ответов $\leq 60\%$

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Б1.В.07 Металлические конструкции включая сварку направлена на ознакомление обучающихся с фундаментальными законами проектирования металлических конструкций. Изучение дисциплины Б1.В.07 Металлические конструкции включая сварку предусматривает наличие:

- лекций,
- практических занятий;
- зачета;
- курсового проекта;
- экзамена.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний конструирования и расчета основных несущих конструкций. Самостоятельную работу необходимо начинать с конспекта лекций, просмотра рекомендуемой литературы и выполнения практических занятий. Производить проверку терминов, понятий с помощью справочной литературы с выписыванием основных моментов в тетрадь.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него трудности сформулировать вопрос и задать его.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой. В период подготовки к зачету и экзамену обучающиеся обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету и экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в тестах.

Литература для подготовки к зачету и экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету и экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

Тест проводится в форме тестирования, охватывающим весь пройденный материал. На подготовку к ответам по тестам студенту дается 40 минут с момента получения им теста. Результаты тестирования объявляются обучающемуся в день сдачи.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Металлические конструкции включая сварку

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Задачами дисциплины являются:

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений;
- знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 час, 7 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Основы металлических конструкций.
2. Элементы металлических конструкций.
3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий.
4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения.
5. Основы экономики металлических конструкций.
6. Сварка металлических конструкций.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;

ПК-3 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-15 - способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры №__ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой СКиТС _____

Коваленко Г.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	1. Основы металлических конструкций	1.1 Строительные стали и алюминиевые сплавы 1.2 Работа металла под нагрузкой 1.3 Сортамент первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов 1.4 Основы метода расчета по предельным состояниям 1.5 Соединение конструкций. Общая характеристика соединений 1.6 Сварные соединения. Болтовые соединения	отчет по ПЗ
		2. Элементы металлических конструкций	2.1 Балочные конструкции. Область применения. Компоновка 2.2 Проектирование настилов и прокатных балок 2.3 Проектирование составных балок 2.4 Центральные сжатые колонны и стойки 2.5 Особенности проектирования сквозных колонн 2.6 Фермы. Области применения, классификация, унификация геометрических схем	отчет по ПЗ
ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	3. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий	3.1 Основы проектирования каркаса здания. Компоновка поперечной рамы 3.2 Схемы и функции связей по колоннам 3.3 Элементы покрытия. Особенности конструирования и расчета 3.4 Колонны каркаса. Конструктивные схемы колонн, типы сечений	отчет по ПЗ
ПК-15		4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	4.1 Металлические конструкции большепролетных покрытий 4.2 Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений	отчет по ПЗ
	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	5. Основы экономики металлических конструкций	5.1 Определение технико-экономических показателей металлических конструкций	отчет по ПЗ
		6. Сварка металлических конструкций	6.1 Основные сведения о сварке строительных конструкций. Типы сварных швов и соединений 6.2 Контроль качества сварки и сварочных соединений	отчет по ПЗ

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ПК-2:</i> - методы проведения инженерных изысканий; - технологию проектирования деталей конструкций в соответствии с техническим заданием; <i>ПК-3:</i> - рабочую техническую документацию; <i>ПК-15:</i> - научно-технической информацию по профилю деятельности;</p> <p>Уметь <i>ПК-2:</i> - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы при проектировании деталей конструкций; <i>ПК-3:</i> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; <i>ПК-15:</i> - составлять отчеты по выполненным работам;</p> <p>Владеть <i>ПК-2:</i> - универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами; <i>ПК-3:</i> - технической документацией, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; <i>ПК-15:</i> - навыками внедрения результатов исследований и практических разработок.</p>	<p>зачтено</p> <p>не зачтено</p>	<p>обучающийся владеет знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; проявил способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>обучающийся не владеет знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; не проявил способность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченной проектно-конструкторской работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 475 , заочной формы обучения от «01» октября 2015г. № 587

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429 , заочной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429, заочной формы обучения (ускоренное обучение) от «06» июня 2016г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125 , заочной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125, заочной формы обучения (ускоренное обучение) от «04» апреля 2017г. № 203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130 , заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

Программу составила:

Гура З.И., доцент _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой СКИТС _____

Коваленко Г.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС _____

Коваленко Г.В.

Директор библиотеки _____

Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол №4.

Председатель методической комиссии факультета _____

Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____

Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____